

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

11

ROČNÍK 31 (LVIII)
PRAHA
LISTOPAD 1985
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídi redakční rada

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

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Fiala, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1985

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

■
Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издаёт Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

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

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

ODPOR PLUHU, OREBNÍHO TĚLESA A SPOTŘEBA NAFTY PŘI RŮZNÉ PRACOVNÍ RYCHLOSTI

K. Žák

ŽÁK, K. (Vysoká škola zemědělská, Praha, provozně ekonomická fakulta, České Budějovice): *Odpor pluhu, orebního tělesa a spotřeba nafty při různé pracovní rychlosti*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 641-648.

Je pojednáno o speciálních snímačích tahového odporu návěsného pluhu a odporu orebního tělesa. Měřením byl stanoven podíl valivého odporu pluhu na celkovém tahovém odporu, jenž činí 8 %. Pracovní rychlost neovlivňuje velikost valivého odporu. Traktor byl přitížen konstantní silou, která v průměru odpovídala 40,8 % tíhy pluhu. Měrný odpor pluhu i orebního tělesa narůstal v rozmezí rychlosti 3,0 až 9,2 km . h⁻¹ lineárně, a to o 6,386 kPa při zvýšení rychlosti o 1 km . h⁻¹. Měrná spotřeba nafty probíhala nelineárně, nejvyšší byla při rychlosti 6,5 km . h⁻¹.

návěsný pluh; celkový tahový odpor; valivý odpor; měrný odpor

Tahový odpor pluhu je závislý na několika faktorech. Jedním je i tíha pluhu. Její vliv se projevuje různě podle konstrukce.

V tomto příspěvku je pojednáno o vlivu tíhy na tahový odpor pluhů unifikované řady PHX, vyráběných v Agrozetu Roudnice. Tahový odpor návěsného pluhu na rovině můžeme teoreticky vyjádřit takto:

$$F_H = G_k f_k + G_p f_1 + F_y f_1 + k_o hB + \varepsilon' \rho hBv^2 \quad (N) \quad (1)$$

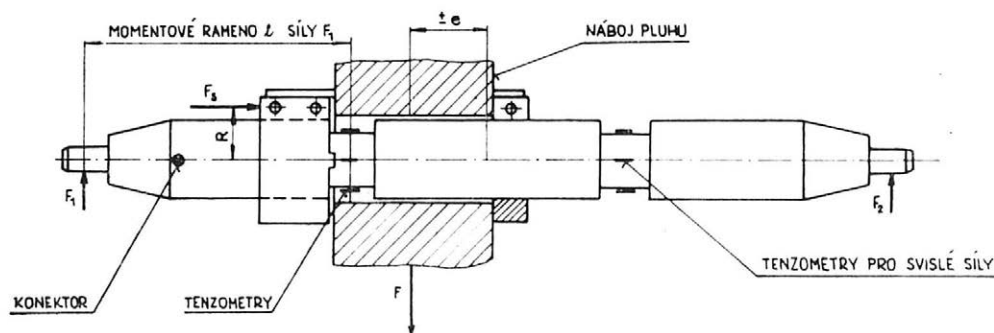
Měrný odpor pluhu je

$$k_o = \frac{F_H}{hB} \quad (Pa) \quad (2)$$

Také spotřeba nafty závisí na mnoha faktorech. Je to zejména pracovní rychlost — tím, že ovlivňuje tahový výkon a měrný odpor pluhu. Pracovní rychlosti z energetického hlediska je v poslední době věnována významnější pozornost, zejména v souvislosti s optimální agregací pluhu s traktorem. Pojednávají o tom Steinkampf (1974), Agofonov (1979) Stroppel a Schäfer (1981), Sitkei (1983) a jiní.

MATERIÁL A METODY

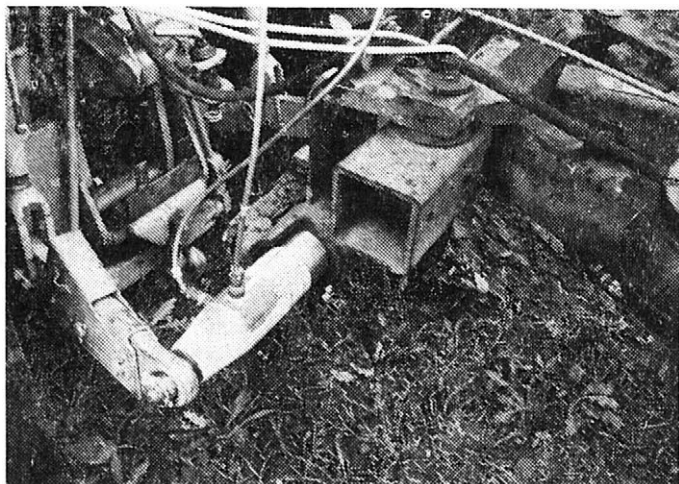
Tahový odpor pluhu a část tíhy pluhu přenášenou na traktor jsme měřili nosníkovým tenzometrickým dynamometrem nové konstrukce (Pinkas, 1983). Jak je vidět ze schématu tohoto měřicího článku (obr. 1), jsou na nosníku volena vždy dvě měřicí místa tak, aby se po něm dala posouvat příruba připojovací části pluhu. Nalepené tenzometry jsou napojeny k zesilovači přes konektor, který je na



1. Schéma nosníkového tenzometrického dynamometru — Diagram of a tensometric dynamometer on the beam

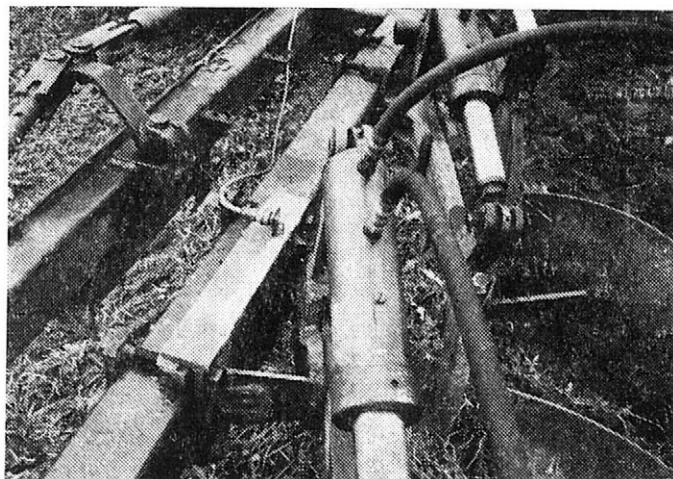
nosníku. Dynamometr je zatěžován silami působícími ze spodních táhel hydraulického závěsného zařízení na čepy nosníku a momentovým ramenem od tohoto působíště ke středu nalepeného tenzometru. Nosník je také zatěžován svislými silami z pluhu. Pokud tyto síly působí rovnoběžně s plochou, na níž jsou nalepeny tenzometry, nejsou jimi zaznamenávány. Svislé síly zaznamenává soustava dalších tenzometrů, nalepených na ploškách nosníků kolmých k předchozím. Nosníkový tenzometrický dynamometr je znázorněn na obr. 2.

K měření odporu orebního tělesa byl použit speciální dynamometr (obr. 3). Držák slupice sériového orebního tělesa je připojen na desku, která jej spojuje s rámem dvojicí planžet s nalepenými tenzometry. Tvar planžet a nalepení tenzometrů umožňuje snímat sílu ve směru jízdy pluhu. Všechny síly byly registrovány smyčkovým oscilografem. Záběr a hloubku pluhu jsme měřili podle ČSN 47 0125 a ON 47 0010. Pracovní záběr orebního tělesa (třetí), u něhož jsme měřili odpor, byl stanoven tak, že se od pracovního záběru pluhu odečetl záběr prvního orebního tělesa a výsledek byl dělen zbylým počtem orebních těles (tedy třemi). Záběr prvního orebního tělesa byl měřen pravítkem po zastavení pluhu. V důsledku tzv. traversace pluhu nesouhlasí záběr orebního tělesa se záběrem konstrukčním. Záběr prvního tělesa je určen postavením pluhu za traktorem, proto jsme jej samostatně měřili a odečítali. Měření bylo provedeno s traktorem Z 120 45 a pluhem 4 PHX-35 (zapůjčeným z Agrozetu Roudnice). Orební těleso mělo odhrnovačku P1 a jeho záběr byl 35 cm. Spotřebu nafty jsme měřili objemovým spotřeboměrem s trojcestným kohoutem. Traktor měl hmotnost 5640 kg (včetně traktoristy), z toho na zadní část připadlo 3190 kg. Přední kola s pneu 14,9/13-24 byla nahuštěna na 250 kPa, zadní pneu 18,4/15-34 8PR byla nahuštěna na 140 kPa.



2. Nosníkový tenzometrický dynamometr při měření — The beam tensometric dynamometer at measurement

3. Dynamometr pro měření odporu orebního tělesa při měření —
The dynamometer for measuring the plough bottom resistance during measurement



Měřili jsme na třech úsecích o délce 30 metrů se stejnými půdními vlastnostmi a se sklonem 0,5°. Všechna měření jsme dělali proti tomuto sklonu.

K měření jsme vybrali podmítnutý pozemek, který měl na povrchu kyprou vrstvičku, ale pod ní byla půda velmi tvrdá. Tuhost půdy na povrchu byla 1,12 MPa, na dnu brázdy 3,25 MPa. Vlhkost povrchu byla 12,3 %, na dnu 14,5 %. Měření se uskutečnilo v říjnu roku 1982.

I. Statistiky hloubky orby — Statistics of tillage depth

Číslo měření	Rozsah souboru <i>n</i>	Průměr cm	Směrodatná odchylka cm	Variační koeficient %	Maximální hodnoty cm	Minimální hodnoty cm
1	10	20,9	1,57797	7,55009	24	19
2	10	18,9	1,51327	8,00674	21	17
3	9	18,4	1,16534	6,33339	21	17
4	10	21,6	1,49666	6,92899	23	19
5	10	20,3	1,48661	7,32319	23	18
6	9	17,4	1,34256	7,71586	20	15
7	10	19,9	0,83066	4,17418	21	19
8	10	18,6	1,35647	7,29283	20	16
9	10	18,4	0,91652	4,98106	20	17
10	10	22,0	1,09545	4,97930	24	20
11	10	21,1	1,81384	8,59638	23	18
12	11	16,9	1,62114	9,59255	20	15
13	10	21,8	1,98997	9,12833	24	18
14	10	21,6	2,24499	10,39349	24	16
15	9	19,6	3,26976	16,68247	24	14
16	10	21,9	1,22066	5,57377	23	20
17	10	20,4	1,56205	7,65711	24	19
18	9	21,6	1,15470	5,43584	24	20

VÝSLEDKY

Při různé pracovní rychlosti jsme měřili odpor pluhu, odpor třetího orebního tělesa a sílu působící z pluhu na traktor a spotřebu nafty. Statistické veličiny pracovní hloubky jsou uvedeny v tab. I a záběru v tab. II. Ostatní údaje uvádí obr. 4, na němž je graficky znázorněna závislost $k_o = f(v)$ a $k_o' = f(v)$. Pro obě závislosti byla vybrána lineární charakteristika. První závislost má empirický výraz:

$$k_o = 52,68 + 16,31 v \quad (\text{kPa}) \quad (3)$$

Koeficient korelace této závislosti je 0,835, jeho tabulovaná hodnota je na hladině významnosti $\alpha_{0,01} = 0,606$, což odpovídá statisticky vysoce významné závislosti.

Statistické údaje souborů k_o i v jsou uvedeny v tab. III.

Také funkce $k_o' = f(v)$ má lineární závislost o této empirické rovnici:

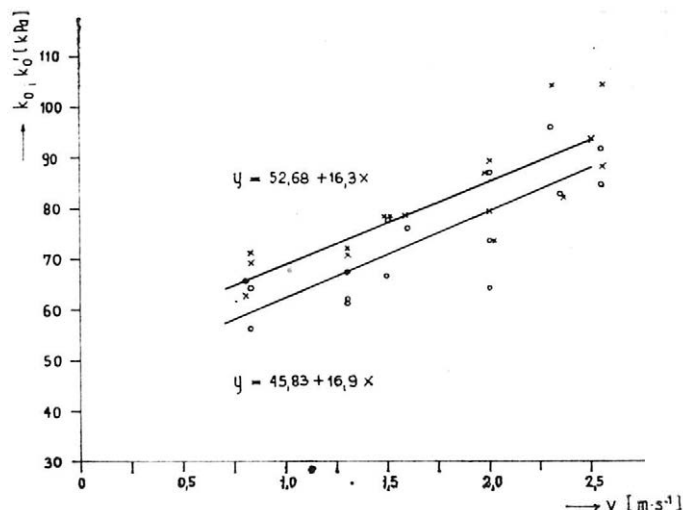
$$k_o' = 45,83 + 16,88 v \quad (\text{kPa}) \quad (4)$$

s korelačním koeficientem 0,819. Tabulovaná hodnota koeficientu pro $n - 2$ stupně volnosti je 0,606 pro hladinu významnosti $\alpha = 0,01$. Statistické údaje souborů proměnných jsou uvedeny v tab. IV.

II. Statistika záběru orby — Statistics of tillage width

Číslo měření	Rozsah souboru n	Průměr cm	Směrodatná odchylka cm	Variační koeficient %	Maximální hodnoty cm	Minimální hodnoty cm
1	10	150,0	1,54919	1,03279	152	147
2	10	153,3	3,25730	2,12479	159	150
3	9	159,3	2,58199	1,62083	164	155
4	10	151,2	2,78568	1,84238	155	147
5	10	152,8	2,95973	1,93699	158	146
6	8	159,5	3,31662	2,07939	164	152
7	10	150,2	2,71293	1,80621	153	146
8	10	155,5	3,93065	2,52775	160	150
9	10	159,0	5,36656	3,37520	167	152
10	10	151,8	3,40000	2,23979	158	147
11	10	157,3	2,19317	1,39426	160	152
12	10	163,3	2,96816	1,81761	167	160
13	10	146,6	2,80000	1,09996	151	144
14	10	162,9	3,78021	2,32057	168	154
15	10	158,2	2,44131	1,54318	163	157
16	10	157,1	2,42693	1,54483	160	155
17	10	153,1	1,57797	1,03068	155	150
18	10	159,5	3,17017	1,98757	165	155

4. Závislost měrného odporu pluhu při orbě a měrného odporu orebního tělesa na pracovní rychlosti — The dependence of the resistivity of the plough and the resistivity of the plough bottom on working speed



Z výsledků je zřejmé, že měrný odpor pluhu je větší než měrný odpor orebního tělesa. Je to způsobeno valivým odporem opěrného kola, na které působí část tíhy pluhu. Dále je zřejmé, že valivý odpor kola je nezávislý na pracovní rychlosti. Pracovní rychlost však výrazně působí na měrný odpor. Zvýšením rychlosti o 1 km . h⁻¹ se měrný odpor v daných podmínkách zvýšil o 6,386 kPa, což je u orebního tělesa zvýšení o 11,3 % a u měrného odporu pluhu o 10,0 %. Měrný odpor pluhu byl při orbě v průměru o 5,87 kPa vyšší než měrný odpor orebního tělesa.

Také tahový odpor pluhu v závislosti na pracovní rychlosti probíhal lineárně. Empirická rovnice získána z naměřených údajů má tvar:

$$F_H = 16,12 + 5,45 v \quad (\text{kN}) \quad (5)$$

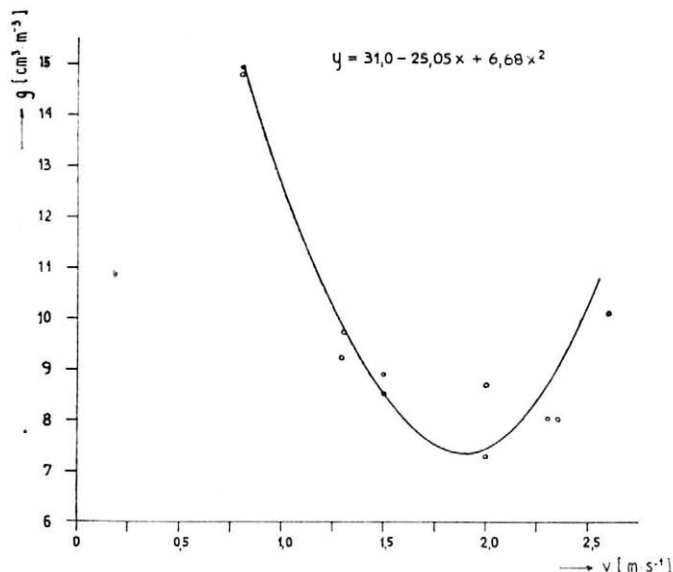
III. Statistické údaje souborů měrného odporu pluhu a rychlosti — Statistical data on the sets of plough resistivity and speed of operation

Veličina	Jednotka	Rozsah	Průměr	Rozptyl	Minimum	Maximum
k_o	kPa	17	80,24	122,75	63,75	104,25
v	m . s ⁻¹	17	1,69	0,322	0,82	2,56

IV. Statistické údaje souborů měrného odporu orebního tělesa a rychlosti — Statistical data on the sets of plough bottom resistivity and speed of operation

Veličina	Jednotka	Rozsah	Průměr	Rozptyl	Minimum	Maximum
k_o'	kPa	17	74,37	137,01	56,37	96,09
v	m . s ⁻¹	17	1,69	0,322	0,82	2,56

5. Závislost měrné spotřeby nafty na pracovní rychlosti — The dependence of the specific Diesel oil consumption on working speed



Hodnota korelačního koeficientu je 0,777, což při $n = 2$ stupních volnosti = 15 je více než hodnota tabulovaná.

Průměrný tahový odpor 25,3 kN byl o 2,024 kN (8 %) vyšší než odpor všech orebních těles přepočítaný z měrného odporu třetího tělesa. Valivý odpor opěrného kola se tedy na tahovém odporu pluhu podílí osmi procenty. Pluh měl opěrné kolo s pneumatikou o rozměrech 10×15 .

Traktor byl v průměru přitížen 7,2 kN, což při tíze pluhu 17,65 kN je 40,8 %. Zbytek tíhy pluhu převážně přitěžuje opěrné kolo, malá část se může přenášet přes radlice na dno brázdy (viz rovnice 1).

Na obr. 5 je zakreslena závislost měrné spotřeby nafty v cm^3 na m^3 zpracované půdy. Závislost má parabolický průběh s empirickou rovnicí

$$g = 31,0 - 25,05 v + 6,68 v^2 \quad (\text{cm}^3 \cdot \text{m}^{-3}) \quad (6)$$

Stanovená závislost je statisticky vysoce průkazná, neboť index korelace má hodnotu 0,969 (při $n = 13$). Nejnížší měrné spotřeby bylo dosaženo při rychlosti $6,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Maximální tahové účinnosti bylo dosaženo při pracovní rychlosti $9 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Této rychlosti odpovídala i nejvyšší dosažená výkonnost. Měrná spotřeba směrem k nejnižším pracovním rychlostem narůstá dost progresívně v důsledku nízkého vytížení motoru a poklesu objemové výkonnosti soupravy. Tyto faktory převládají nad vlivem snižujícího se měrného odporu půdy. Směrem k vyšším rychlostem od minimální spotřeby narůstá měrná spotřeba z opačných důvodů.

ZÁVĚR

U pluhu 4 PHX-35 H se valivý odpor opěrného kola podílí na celkovém tahovém odporu osmi procenty. Pracovní rychlost tento podíl neovlivňuje.

Přetížení traktoru pluhem bylo v rozmezí zvolených rychlostí konstantní a činilo 40,8 % tíhy pluhu. Protože zbytek tíhy převážně působí na opěrné kolo, je zde dobrý předpoklad pro to, jak využít tohoto kola k regulaci záběru pluhu. Principem této regulace je změna reakce na plazy orebních těles, vyvolaná stranovou silou při směrové odchylce kola [Žák, 1983].

Odpor pluhu lze snížit úpravami, které sníží hodnotu součinitele valivého odporu opěrného kola; je to např. použití pneumatiky, jejího huštění i jejích rozměrů [Žák, 1982].

Seznam použitých značek

B	— záběr pluhu	(m)
F_H	— tahový odpor pluhu nebo orebního tělesa	(N)
F_v	— reakce na plazy orebních těles	(N)
G_k	— přetížení opěrného kola pluhu	(N)
G_p	— tíha pluhu a svislá složka odporu půdy působící přes radlice na dno brázdy	(N)
f_k	— součinitel valivého odporu opěrného kola pluhu	(—)
f_1	— součinitel tření půdy o kov	(—)
h	— hloubka orby	(m)
k_o	— měrný odpor pluhu při orbě	(Pa)
k_o'	— měrný odpor orebního tělesa	(Pa)
v	— pracovní rychlost	(m . s ⁻¹)
ρ	— měrná hmotnost půdy	(kg . m ⁻³)
g	— měrná spotřeba nafty	(cm ³ . m ⁻³)
ε'	— $\frac{v_1}{v}$	(—)
v_1	— rychlost odhazovaných částic skývy	(m . s ⁻¹)

Literatura

- AGOFONOV, K. P.: Rabočaja skorost' i energetika mašinotraktornovo agregata. Trakt. sel.-choz. Mašinostr., 1979, č. 5, s. 10-15.
- ČSN 47 0125. Zkoušení zemědělských strojů, náradí a zařízení. Základní ustanovení. 1979.
- ON 47 0010. Veličiny, jednotky a značky pro měření základních parametrů zemědělských strojů, traktorů, přívěsů a návěsů. 1977.
- PINKAS, J.: Výzkum nových zkušebních metod zemědělských strojů a traktorů. [Zpráva.] Praha, k. VÚZS 1983.
- SITKEI, G.: Einsparen von Energie durch Optimierung des Systems „Boden — Schlepper — Gerät.“ Grundl. Landtechn., 1983, č. 3, s. 65-68.
- STEINKAMPF, H.: Probleme der effizienten Umwandlung der Motorleistung in Zungleistung bei leistungsstarken Schleppern. 1974, č. 1, s. 14-20.
- STROPPEL, A. — SCHÄFER, W.: Arbeitszeit und Energiebedarf beim Pflügen in Abhängigkeit vom Getriebegang der Arbeitsbreite des Pfluges der Schleppermasse. Grundl. Landtechn., 1982, č. 1, s. 1-9.
- ŽÁK, K.: Regulace záběru návěsných pluhů. In: Sbor. ČSVTS VŠZ Praha, PEF České Budějovice 1982, s. 63-68.
- ŽÁK, K.: Racionalizace základního zpracování půdy v oblasti Šumavy. [Dílčí závěrečná zpráva.] VŠZ Praha, PEF České Budějovice 1983.

Došlo dne 12. 4. 1985

ЖАК, К. (Сельскохозяйственный институт, Прага, производственно-экономический факультет, Ческе Будейовице): *Соппротивление плуга, корпуса плуга и расход нефти при разной рабочей скорости*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 641-648.

В статье говорится о специальных датчиках тягового сопротивления навесного плуга и сопротивления корпуса плуга. При измерении определялась доля сопротивления качению плуга в общем тяговом сопротивлении, составляющая 8 %. Рабочая скорость не влияет на размер сопротивления качению. Трактор был загружен постоянной силой, которая в среднем отвечала 40,8 % массы плуга. Удельное сопротивление плуга и корпуса плуга росло в диапазоне скорости 3,0–9,2 км/ч линейно, а именно на 6,386 кПа при повышении скорости на 1 км/ч. Удельный расход нефти проходил нелинейно, самым низким он был при скорости 6,5 км/ч.

навесной плуг; общее тяговое сопротивление; сопротивление качению; удельное сопротивление

ŽÁK, K. (University of Agriculture, Praha, Faculty of Economics and Management, České Budějovice): *The Resistance of a Plough and Plough Bottom, and Diesel Oil Consumption at Different Working Speeds*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 641-648.

Special sensors for the drawbar resistance of a mounted plough and the resistance of the plough bottom are discussed. The proportion of the rolling resistance of the plough in the total drawbar resistance was determined by measurement and was found to be 8 %. Working speed has no influence on the magnitude of rolling resistance. The tractor was exposed to a constant force corresponding, on the average, to 40.8 % of plough weight. The resistivity of the plough and plough bottom grew linearly within the speed range from 3.0 to 9.2 km per hour (by 6.386 kPa when speed increased by 1 km per hour). The specific consumption of Diesel oil had a non-linear course, the lowest values being recorded at the speed of 6.5 km per hour.

mounted plough; total drawbar resistance; rolling resistance; resistivity

ŽÁK, K. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha, betriebsökonomische Fakultät, České Budějovice): *Widerstand des Pfluges, des Pflugkörpers und Dieselkraftstoffverbrauch bei verschiedener Arbeitsgeschwindigkeit*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 641-648.

Beschrieben sind spezielle Fühler des Zugwiderstandes des Anbaupfluges und des Pflugkörpers. Durch Messung konnte der Anteil des Rollwiderstandes des Pfluges am Gesamtzugwiderstand festgestellt werden, der 8 % beträgt. Die Arbeitsgeschwindigkeit wirkt sich keinesfalls auf den Rollwiderstand aus. Der Traktor wurde mit einer konstanten Kraft überlastet, die im Durchschnitt 40,8 % des Pfluggewichtes entsprach. Der spezifische Widerstand des Pfluges als auch des Pflugkörpers nahm im Geschwindigkeitsintervall von 3,0 bis 9,2 km.h⁻¹ linear und dies um 6,386 kPa bei Geschwindigkeitssteigerung um 1 km.h⁻¹ zu. Der spezifische Dieselkraftstoffverbrauch verlief unlinear, der niedrigste Verbrauch konnte bei einer Geschwindigkeit von 6,5 km.h⁻¹ festgestellt werden.

Anbaupflug; Gesamtzugwiderstand; Rollwiderstand; spezifischer Widerstand

Adresa autora:

Doc. ing. Karel Žák, CSc., Vysoká škola zemědělská, Sinkuleho ulice, 370 05 České Budějovice

ZÁKLADNÍ UŽITNÉ VLASTNOSTI STROJE PRO PLNĚNÍ A VYBÍRÁNÍ SILÁŽE ZS1-033

M. Ščerbejová

ŠČERBEJOVÁ, M. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Základní užité vlastnosti stroje pro plnění a vybírání siláže ZS1-033*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 649-657.

V článku jsou uvedeny výsledky provozního sledování samojízdného stroje pro plnění a vybírání siláže z horizontálních sil ZS1-033. Uvedený stroj je samojízdný, s hydraulicky ovládanou rotační válcovou frézou. Prostřednictvím metače s usměrňovací koncovkou buď materiál ukládá do sila, nebo jej vybírá do dopravního prostředku. Horizontální silo plněné tímto strojem musí mít pevné rovné dno a zvýšené čelo, k němuž je materiál postupně ukládán do výšky 9 až 10 m. Do této výšky vrstvený materiál se slehává, což příznivě působí na vytěsnění vzduchu bez dusání. Dusání je nutné v prvních dvou až třech dnech plnění, kdy je výška materiálu malá. Při vybírání se fréza přestavuje speciálním zařízením, které zajišťuje rovnou stěnu neodebrané siláže s minimální styčnou plochou s okolním prostředím. Výkonnost stroje ZS1-033 za čas hlavní byla při plnění $109,57 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ a při vybírání $142,21 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$. Vzhledem k tomu, že stroj má nízkou pohotovost (součinitel provozní pohotovosti byl za sledované období 0,75), je jeho výkonost značně snížena. Aby se výkonost nesnižovala ještě víc, je nutné urychleně odstraňovat zjištěné poruchy.

horizontální silo; výkonost; pohotovost

Jedním z významných úkolů našeho zemědělství v posledním období je omezování dovozu krmiv a zabezpečení potřebného množství kvalitních krmiv z vlastních zdrojů. Jedná se o krmiva jadrná i objemová, jejichž produkce by se proti šesté pětiletce měla zvýšit o 13 až 14 %.

Objemová krmiva uchováváme v dehydratovaném stavu nebo konzervované silážováním. Při pomalé dehydrataci — přirozeným sušením — vznikají vysoké ztráty živin. Při horkovzdušném sušení jsou ztráty živin poměrně malé, ale operace je energeticky náročná. Vzhledem k současné energetické situaci je třeba při úpravě a skladování objemových krmiv prosazovat energeticky méně náročné způsoby konzervace, jako je silážování.

V současné době jsou u nás známy dvě technologie silážování: ve vertikálních silech — věžích a v horizontálních silech — žlabech. Při volbě typu skladovacího prostoru musíme vycházet z materiálu, který v tomto sile budeme konzervovat, s ohledem na další požadavky, jako jsou minimální investiční náklad na jednotku objemu skladovacího prostoru, minimální zastavěná plocha, snadná mechanizovaná manipulace aj. Každá z uvedených technologií má své přednosti a své nedostatky a vzhledem k této skutečnosti lze v našem zemědělském provozu i nadále předpokládat existenci obou typů skladovacích prostorů.

POŽADAVKY NA MECHANIZAČNÍ PROSTŘEDKY PRO SILÁŽOVÁNÍ V HORIZONTÁLNÍCH SILECH

Zájem o silážování v horizontálních silech je vyvoláván především nižšími nároky na zpracování materiálu před silážováním a na obsah sušiny, možností použít náhradní mechanizační prostředky a nízkou investiční náročností na jednotku objemu skladovaného materiálu. U těchto sil se s ohledem na omezování zastavěné plochy a kvalitu siláže počítá s tím, že se budou zvyšovat jejich stěny. Při vyšších skladovacích výškách materiál lépe slehává, což má příznivý vliv na průběh fermentace, zmenšuje se jeho povrch, a tím se snižují ztráty.

Jedním ze základních požadavků při výrobě objemových krmiv je kvalita vyráběného krmiva. U silážovaných materiálů je kvalita ovlivňována mnoha činiteli, jako jsou živiny, sušina, délka řezanky, přístup vzduchu. To závisí — vedle agrotechnických podmínek — i na zvolené technologii silážování, na vlastním technickém vybavení zvolené technologické linky a na provozní spolehlivosti použité techniky.

V kukuřičné a řepařské oblasti by sušina silážní kukuřice měla činit 25 až 35 %. V bramborářské oblasti je dosahováno nižší sušiny, neměla by však klesnout pod 22 % (Barančic, 1982).

V návaznosti na zvyšující se podíl sušiny vystupuje do popředí požadavek zkracovat délku řezanky (na 2–3 cm). Aby zvířata lépe využila kukuřičná zrna, požaduje se kromě drobného řezání i drcení zrn a tvrdších částí. Tento požadavek splňují vybírače s rotační frézou a metačem. U vybírače ZS1-032, který dopravuje odebraný materiál mechanickým dopravníkem, je k tomuto účelu používán speciální adaptér.

Požadavek zkracovat délku řezanky o vyšší sušinu je uplatňován především proto, že takový materiál se lépe stlačuje. Stlačení silážovaného materiálu závisí nejen na délce řezanky, ale také na výšce materiálu v síle a na stlačovací síle — dusání. Většina literárních pramenů považuje dusání kukuřičné siláže v horizontálních silech za nezbytné, ale to se týkalo siláže uskladněné v horizontálních silech s nižší skladovací výškou.

Otázka mechanizace plnění horizontálních sil není zatím dostatečně vyřešena. Ve většině případů je siláž znehodnocována nečistotami zanášenými dopravními prostředky při plnění. Vedle přímého vyklápění materiálu z dopravního prostředku v síle je známa technologie vyklápění materiálu do síla z pojíždějícího můstku (Gulík, 1975; Lauda, 1975), v NDR je k plnění využívána i jeřábová technika (Sladký, 1974). V poslední době bylo u nás vyzkoušeno plnění horizontálních sil mechanickými vidlemi uchycenými na hydraulice traktoru, které je v podobném provedení používáno v NDR a v Anglii.

Základním požadavkem na mechanizační prostředky pro vybírání siláže z horizontálních sil je odkrývat minimální plochu. Tento požadavek splňuje více typů vybíračů vhodných pro velkokapacitní síla, ale převážná většina výrobců se orientuje na samojízdné vybírače s rotační válcovou frézou (Hančarová, 1981), kterou mají i oba vybírače vyráběné u nás (ZS1-027, ZS-032). Materiál odebraný těmito vybírači není možné před zkrmováním dlouhodobě skladovat (Vegricht, 1975), ale zvířaty je dobře přijímán, protože má kyprou strukturu a tvrdší částice (palice, stonky, zrna) jsou narušeny.

Obě linky — plnění i vybírání silážovaného materiálu — jsou závislé na čase. Např. u horizontálních sil dříve platilo, že musí být uzavřena do tří dnů (Barančic, 1982). V současné době, kdy se budují sila o kapacitě 5000 m³, není tento požadavek reálný. Je však třeba při plnění celého sila najednou vytvořit denně vrstvu alespoň 70 cm vysokou a splnit požadavek na linku plnění z hlediska výkonnosti — naskladnit 500 až 700 tun materiálu denně. Vybírání siláže je větší časově vázáno na krmení, zvláště při použití frézových vybíračů, jimiž odebraný materiál se nemůže dlouhodobě skladovat.

Vzhledem k potřebě co nejrychleji naplnit silo a odebrat siláž je pro stroje používané k těmto operacím významná otázka provozní spolehlivosti, především pohotovosti.

Pohotovost, definovaná jako schopnost výrobku vyhovovat v určitém okamžiku technickým podmínkám, patří mezi nejčastěji uváděné spolehlivostní vlastnosti složitých výrobků po poruše opravovaných. Je vyjadřována součiniteli pohotovosti K_{vp} , K_{pp} a součinitelem technického využití K_{tv} .

K_{vp} — součinitel vlastní pohotovosti — je vyjádřen časem bezporuchového provozu a časem poruchového prostoje, při němž se výrobek skutečně opravuje (technického prostoje) a vyjadřuje pravděpodobnost bezporuchového provozu vzhledem k tomuto poruchovému prostoji.

$$K_{vp} = \frac{\bar{t}}{\bar{t} + t_o}$$

kde: $\bar{t}$ — střední doba bezporuchového provozu

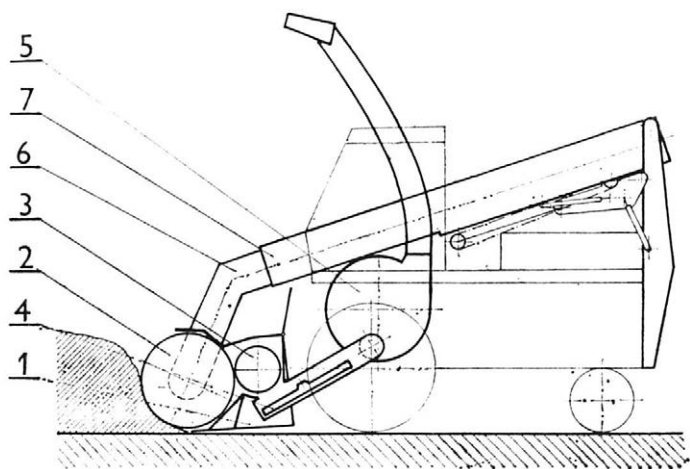
t_o — střední doba poruchového prostoje

K_{pp} — součinitel provozní pohotovosti — je vyjádřen stejným vztahem, ale do poruchového prostoje zahrnuje prostoj technický i organizační (tj. prostoj, při němž se výrobek opravuje, včetně prostoje, při němž výrobek na opravu čeká). Vedle součinitele provozní pohotovosti, který charakterizuje bezporuchovost, udržovatelnost a opravitelnost výrobku, včetně organizačního zabezpečení oprav, se často uvádí součinitel technického využití K_{tv} , který vyjadřuje, jaká část z celkového času nasazení připadne na vlastní činnost stroje.

VÝSLEDKY PROVOZNÍCH ZKOUŠEK STROJE ZS1-033

V letech 1981 a 1982 proběhly experimentální zkoušky stroje ZS1-033, konstruovaného pro plnění a vybírání siláže z velkokapacitních horizontálních sil. Uvedený stroj je samojízdný, s hydraulicky ovládanou rotační válcovou frézou. Materiál ukládá do sila při plnění a do dopravního prostředku při vybírání prostřednictvím metače s usměrňovací koncovkou (obr. 1, 2).

Při zkouškách byla pozornost zaměřena na základní užité vlastnosti stroje, jako je funkčnost, výkonnost, provozní spolehlivost, které jsou nezbytné pro hodnocení jakosti. Stroj byl zkonstruován pro plnění dvou základních funkcí: naskladňování horizontálních sil silážovaným materiálem (především kukuřice) a vybírání siláže z horizontálních sil. Podle uvedeného členění byly rozděleny i vlastní zkoušky.

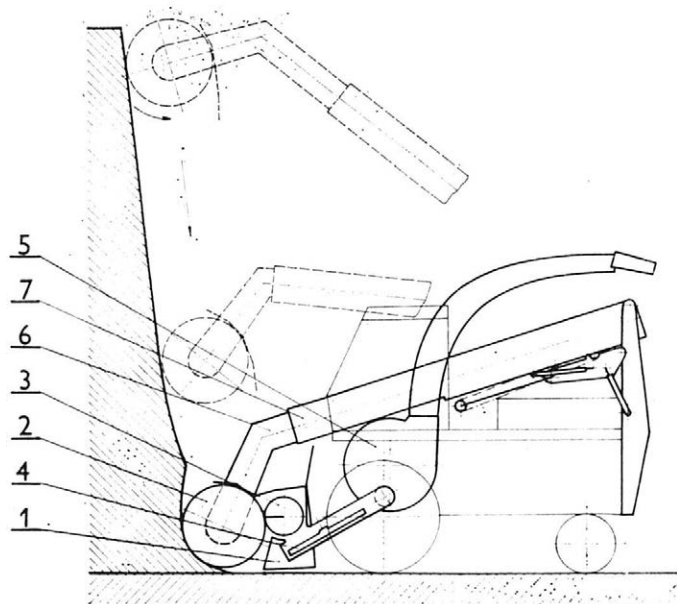


1. Schematické znázornění stroje ZS1-033 při plnění (1 — shrnovací radlice, 2 — fréza, 3 — soustředovací šnek, 4 — vkládací kotouč, 5 — metač, 6 — nosné rameno, 7 — výkyvné rameno) — Diagram of the ZS1-033 machine during filling (1 — raking shovel, 2 — cutter, 3 — gathering auger, 4 — feed disk, 5 — blower, 6 — carrier arm, 7 — swivel arm)

Výchozím materiálem byla silážní kukuřice o průměrné sušině 20,87 %.

Průměrná délka řezanky kukuřice dovážené od sklízecích řezaček byla 2,8 cm. Při průchodu naskladňovacím strojem se řezanka zkrátila o 16,4 %. Fréza a metač stroje naruší 83 % kukuřičných zrn. Vzhledem ke snaze zvyšovat sušinu materiálu je žádoucí zkracovat délku řezanky, protože se lépe vytěsňuje vzduch. Rovněž narušování kukuřičných zrn působí příznivě, protože je zvířata lépe využijí.

Metač sice příznivě zkracuje délku řezanky a rozrušuje zrna, ale má nepříznivý vliv na provzdušnění materiálu. To je zvláště nežádoucí při plnění siláž, neboť přítomnost kyslíku podporuje rozvoj plísň, hnilobných bakterií a bakterií octového kvašení. Na vytěsnění vzduchu má naproti tomu příznivý vliv výška uskladněního materiálu a snižující se délka řezanky.



2. Schematické znázornění stroje ZS1-033 při vybírání (1 — shrnovací radlice, 2 — fréza, 3 — soustředovací šnek, 4 — vkládací kotouč, 5 — metač, 6 — nosné rameno, 7 — výkyvné rameno) — Diagram of the ZS1-033 machine during emptying (1 — raking shovel, 2 — cutter, 3 — gathering auger, 4 — feed disk, 5 — blower, 6 — carrier arm, 7 — swivel arm)

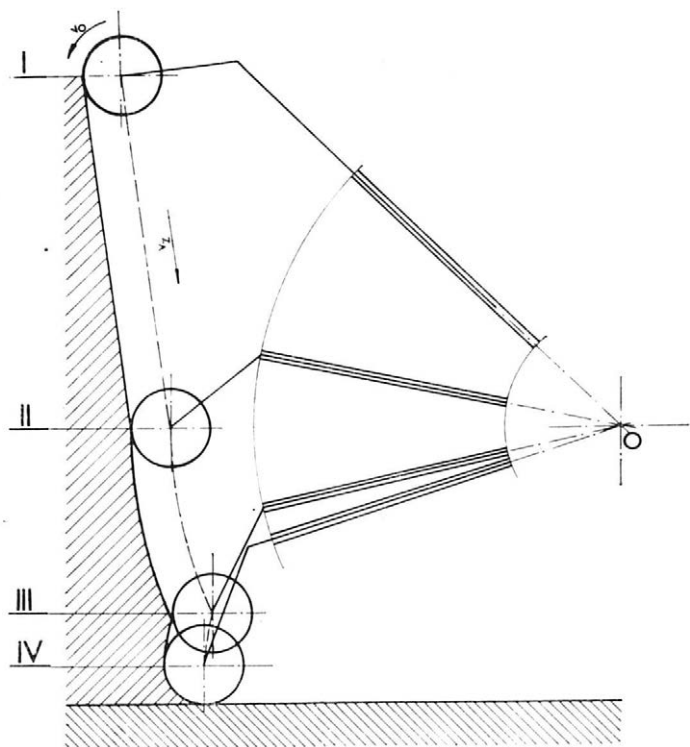
Při použití stroje ZS1-033 pro plnění i vybírání sila je možné naskladňovat materiál do výšky 9 až 10 m, což je podmíněno vhodným typem sila s odpovídající výškou čela a stěn. Silo použité při provozních zkouškách nemělo zvýšené čelo a výška stěn byla 4,2 m. Vzhledem k této skutečnosti byl materiál při postupném plnění v prvních dnech přidáván do vrchních vrstev a maximální výšky materiálu (9 m) bylo dosaženo ve střední části sila.

Na základě rozboru jakosti siláže z jednotlivých částí sila podle ČSN 46 7012 lze formulovat závěr, že horizontální silo plněné tímto strojem musí mít pevné rovné dno a zvýšené čelo, k němuž je materiál postupně ukládán do výšky 9 až 10 m. Tato výška způsobuje, že materiál slehává, což příznivě působí na vytěsnění vzduchu bez dusání. Dusání je nutné v prvních dvou až třech dnech plnění, kdy je výška materiálu ještě malá.

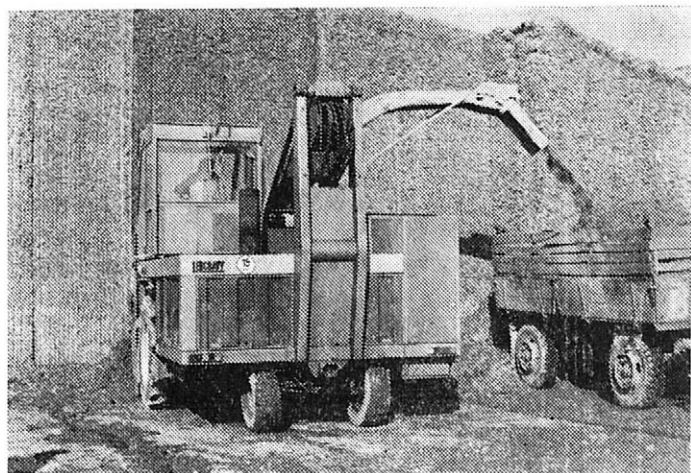
Jak bylo uvedeno, stroj ZS1-033 slouží nejen k plnění horizontálního sila, ale i k vybírání. Siláž vybírá kontinuálně při souměrném pohybu rotační válcové frézy. Po odebrání zůstává stěna siláže rovná, neprokypřená, s minimální styčnou plochou s okolním prostředím. Tím se omezuje působení vzduchu na materiál a snižují se ztráty (obr. 3–5).

Vzhledem k požadavku co nejrychleji naplnit silo nebo odebrat siláž před krmením je neméně významnou užitnou vlastností stroje pro plnění a vybírání siláže výkonnost.

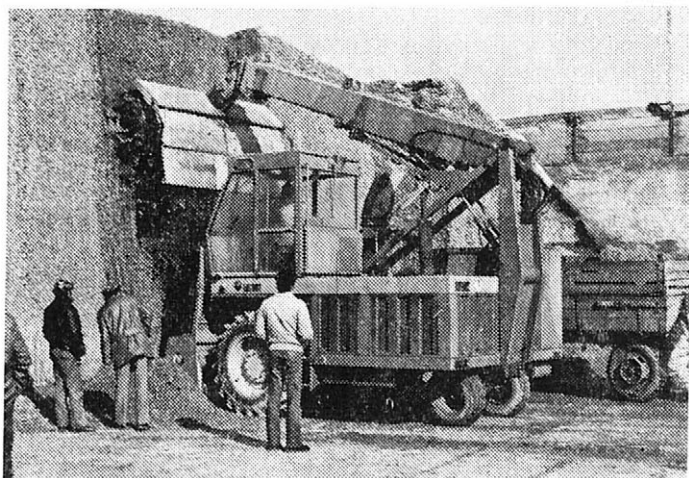
Při plnění sila byla sledována výkonnost za čas hlavní T_1 , za čas operativní T_{02} , za čas produktivní T_{04} a za celkový čas nasazení stroje T_{07} (obr. 6).



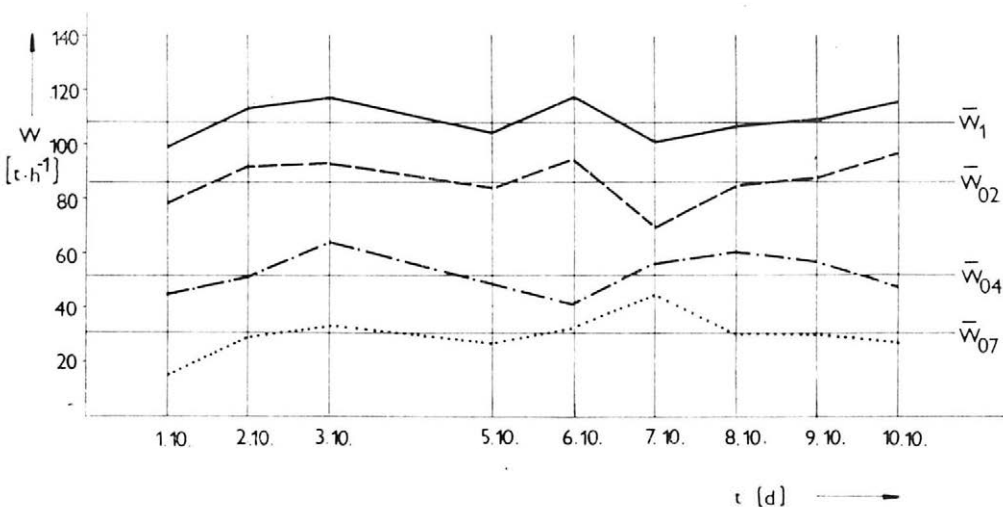
3. Schematické znázornění dráhy frézy ZS1-033 při vybírání v poloze I, II, III, IV — Diagram of the ZS1-033 cutter during silo emptying in positions I, II, III, IV



4. Stroj ZS1-033 při vy-
bírání siláže — The
ZS1-033 machine during
silo emptying



5. Stroj ZS1-033 při vy-
bírání siláže; fréza v po-
loze I—II — The ZS1-
-033 machine during
silo emptying; cutter in
positions I and II



6. Průběh výkonností W_1 , W_{02} , W_{04} , W_{07} v jednotlivých dnech plnění v roce 1981 —
Machine performance W_1 , W_{02} , W_{04} , W_{07} on the different days of filling in 1981

Výkonnost za čas hlavní W_1 byla v průměru $109,57 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$. Jí byla úměrná výkonnost operativní W_{02} , která byla v průměru asi o 20 % nižší než W_1 . Vzhledem k tomu, že čas T_2 , potřebný na nájezdy stroje k materiálu vyklopenému dopravním prostředkem, je pro aktivní činnost stroje nezbytný a nelze jej vyloučit, je nutné i nadále s tímto snížením výkonnosti počítat.

Protože je nutné stroj ošetřovat a opravovat, sníží se W_1 o 31,16 %. (Opravy se na tomto snížení podílejí dvěma třetinami.) Toto procento by se při dodržení technických podmínek, zlepšení technického stavu stroje a při lepším vybavení pojízdné dílny mělo snížit. Výkonnost za celkový čas nasazení T_{07} je rovněž možné zvýšit lepší organizací práce a vyloučením nežádoucích prostojů.

Při vybírání síla byla zjišťována pouze výkonnost za čas hlavní W_1 a činila $142,5 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$.

Velký podíl na snížení výkonnosti měly poruchy. Ty byly v průběhu provozních zkoušek zaznamenány zejména proto, aby mohly být odstraněny poruchy systematické, tj. poruchy mnohokrát se opakující, jejichž příčinou je konstrukční vada, špatná volba materiálu atp. K systematickým poruchám patřilo např. prokluzování a praskání klínových řemenů. Tato porucha byla označena jako konstrukční a bude řešena výrobcem.

Za období provozních zkoušek byl pro stroj ZS1-033 vyhodnocen na základě bezporuchového provozu a poruchových prostojů součinitel provozní pohotovosti K_{pp} a bylo zjištěno, že průměrná hodnota tohoto součinitele je 0,75. Při této pohotovosti a zjištěné operativní výkonnosti $W_{02} = 87,13 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ nemůže jeden stroj zajistit denní výkonnost požadovanou pro plnění velkokapacitního horizontálního síla. Shrneme-li výsledky rozboru poruch a hodnocení provozní spolehlivosti stroje, je možné konstatovat, že po odstranění příčin zjištěných systematických poruch by se pohotovost stroje zvýšila ($K_{pp} = 0,84$), a tím by i požadovaná denní výkonnost stroje pro plnění byla zajištěna.

ZÁVĚR

Na základě sledování technologie silážování kukuřice v horizontálním síle nově vyvinutým samojízdným strojem pro plnění a vybírání siláže ZS1-033 byly zjištěny tyto skutečnosti:

— Stroj ZS1-033 je vhodný pro plnění i vybírání kukuřičné siláže z velkokapacitních horizontálních sil se zvýšeným čelem a pevným rovným dnem.

— V průběhu plnění i vybírání je silážní kukuřice strojem rozrušována — zkracuje se délka řezanky a jsou rozbíjeny pevné části, což je výhodné z hlediska lepšího vytěsnění vzduchu a z hlediska využitelnosti zrn zvířat.

— Stroj naskladňuje materiál do výšky 9 až 10 m s ohledem na maximální zdvih frézy při pozdějším vybírání slehlého materiálu.

— V prvních dvou až třech dnech plnění horizontálního síla, kdy je výška naskladněného materiálu malá, je třeba tento materiál udušávat.

— Dráhu frézy při vybírání siláže určuje speciální přestavovací zařízení. Po odebrání siláže je stěna rovná, neprokypřená a její styčná plocha s okolním prostředím je minimální.

— Byly zjišťovány výkonnosti stroje za jednotlivé časy. Při naskladňování bylo za čas hlavní T_1 dosaženo průměrné výkonnosti $W_1 = 109,57 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$, za čas operativní T_{02} bylo dosaženo průměrné výkonnosti $W_{02} = 87,13 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$. Při vybírání byla zjištěna výkonnost za čas hlavní $W_1 = 142,2 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$.

— Na základě času bezporuchového provozu (T_{02}) a poruchového prostoje (T_4) stroje ZS1-033 byl vyhodnocen součinitel provozní pohotovosti $K_{pp} = 0,75$.

Má-li být splněn požadavek na denní výkonnost při plnění velkokapacitního horizontálního sila, je nutné zvýšit pohotovost stroje tím, že budou odstraněny příčiny systematických poruch.

Literatura

BARANČIC, F.: Zásady silážování krmiv. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1982, č. 7. ČSN 46 7012. Zkoušení a hodnocení siláží a senáží. 1978.

GULIK, R.: Silosy halowe. Mechaniz. Roln., 21, 1975, s. 23-26.

HANČAROVÁ, D.: Vybírání silážních prostorů. Stud. Inform. ÚVTIZ, Zeměd. Techn., 1981, č. 3.

LAUDA, V.: Doprava a manipulace objemových hmot přepravovaných těžkotonážními automobilovými a dopravními prostředky při plnění žlabových sil. Mechaniz. Zeměd., 25, 1975, s. 316-317.

SLADKÝ, V.: Velkokapacitní zastřešený žlab s mostovým jeřábem systém Rváčov. [Závěrečná zpráva Z-1100.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1974.

VEGRICHT, J.: Vybírače siláže z horizontálních sil. Stud. Inform. ÚVTIZ, Zeměd. Techn., 1975, č. 3.

Došlo dne 29. 1. 1985

ЩЕРБЕЙОВА, М. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Основные полезные свойства машин для загрузки и выемки силоса ЗС1-033. Земед. Techn., 31, 1985 (11): : 649-657.

В статье приводятся результаты производственного испытания самоходной машины для загрузки и выемки силоса из горизонтальных силосохранилищ ЗС1-033. Машина снабжена ротационной концевой фрезой с дистанционным управлением. Посредством силосошвырляки с регулирующим наконечником материал либо укладывается в хранилище, либо погружается в транспортное средство. Заполняемое такой машиной силосохранилище должно быть оборудовано прочным равным дном и повышенным бортом, к которому материал насыпается вплоть до высоты 9–10 м, которая позволяет ему слеживаться, что способствует желательному вытеснению воздуха без утрамбовки. Утрамбовка необходима первые 2–3 дня загрузки, когда высота материала недостаточна. При выемке фрезу перестраивают с помощью специального устройства, обеспечивающего равную стенку не изытого силоса с минимальной площадью соприкосновения с внешней средой. Производительность машины $109,57 \text{ т} \cdot \text{ч}^{-1}$ при загрузке и $142,21 \text{ т} \cdot \text{ч}^{-1}$ при выемке. Так как оперативность машины мала ($0,75$ за прослеживаемый период), она сокращает и ее производительность. Для предупреждения дальнейшего ее падения необходимо в ускоренном порядке устранять возможные неполадки.

горизонтальное силосохранилище; производительность; оперативность

ŠČERBEJOVÁ, M. (University of Agriculture, Brno): *The Basic Utility Characteristics of the SZ1-033 Silo Filler and Emptier*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11): 649-657.

The ZS1-033 self-propelled machine for horizontal silo filling and emptying was subjected to operation testing. The results of the trials are presented. The machine is self-propelled and has a hydraulically controlled rotary cylinder-type cutter. Using a blower with a swivel delivery spout, the material is either distributed in the silo or loaded onto a truck. A horizontal silo filled with this machine must have a solid flat bottom and a raised front wall to which the material is deposited step by step until the height of 9—10 m is reached. Material in such a thick layer settles and air can thus be displaced without compacting. Compacting is necessary during the first two to three days of filling when the layer of the material is thin. For emptying, the cutter is shifted by means of a special equipment keeping the wall of remaining silage smooth, with minimum surface exposed to air. The time performance of the ZS1-033 machine was 109.57 tons per hour during filling and 142.21 tons per hour during emptying. However, the functional availability of the machine is low (functional availability coefficient for the period under study was 0.75), hence its performance is also much lower. To avoid further reduction of performance, all defects should be removed as soon as possible.

horizontal silo; performance; functional availability

ŠČERBEJOVÁ, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Grundnutzeigenschaften der Maschine ZS1-033 zum Füllen und zur Entnahme von Silage*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11): 649-657.

Im Artikel werden Ergebnisse von Betriebsprüfungen der selbstfahrenden Maschine ZS1-033 zum Füllen und zur Entnahme von Silage in/aus Horizontalsilos beschrieben. Die angeführte Maschine ist selbstfahrend, mit hydraulisch gesteuerter Rotationswalzenfräse. Durch ein Wurfgebläse mit Auswurfendstück wird das Material entweder ins Silo eingeliefert oder aus einem Transportmittel entnommen. Das durch diese Maschine beschickte Horizontalsilo muß einen ebenen festen Boden und eine erhöhte Stirnfläche haben, zu der das Material nach und nach in eine Höhe von 9 bis 10 m aufgelagert wird. Das in diese Höhe geschichtete Material setzt sich ab, was sich günstig auf die Luftverdrängung ohne Stampfen auswirkt. In den ersten zwei bis drei Tagen der Füllung ist das Stampfen wegen der noch niedrigen Schicht des Materials unumgänglich. Bei der Entnahme wird eine Fräse mit einer speziellen Vorrichtung vorgesetzt, die eine gerade Fläche der noch nicht entnommenen Silage, mit einer minimalen Umweltkontaktfläche erzielt. Der Durchlauf der Maschine ZS1-033 in der Hauptarbeitszeit T_1 betrug beim Füllen 109,57 t. $\cdot$ h⁻¹ und bei der Entnahme 142,21 t. $\cdot$ h⁻¹. In bezug darauf, daß die Maschine eine ziemlich geringe Betriebsbereitschaft aufweist (der Verfügbarkeitskoeffizient im verfolgten Zeitraum betrug 0,75), kommt eine wesentlich verminderte Leistung hervor. Um die Leistung nicht noch mehr herabzusetzen, ist ein beschleunigtes Beheben der aufkommenden Störungen unerlässlich.

Horizontalsilo; Durchlaufkapazität; Betriebsbereitschaft

Adresa autorky:

Ing. Marta Ščerbejová, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

AGREGÁT NA PŘÍPRAVU POSTŘIKOVACÍCH TEKUTIN SRPN-6



Agregát SRPN-6 je určen k přípravě postřikovacích tekutin ve formě chemických roztoků, emulzí a suspenzí pro ochranu zemědělských plodin proti škůdcům, chorobám a plevelům a k plnění postřikovače těmito roztoky. Výkonnost: 20 t/h

Agromachinaimpex

Vývozce: VTO AGROMAŠINAIIMPEX
Bulharsko, Sofie
tř. Stojana Lepojeva č. 1
telefon: 23 03 91
telex: 022 563



ZHODNOTENIE VYBERAČA SILÁŽE S REŤAZOVO-HRABLICOVOU FRÉZOU

J. Lobotka

LOBOTKA, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Zhodnotenie vyberača siláže s reťazovo-hrablicovou frérou*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 659-668.

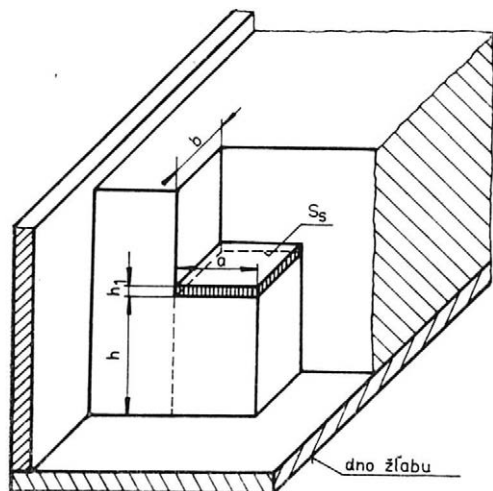
Výsledky meraní výkonnosti, príkonu a mernej spotreby energie ako i niektoré ďalšie hodnotenia ukázali, že vyberač kukuričnej siláže dosahuje priaznivé parametre. Výkonnosť vyberača sa pohybovala v rozmedzí 24 až 41 t.h⁻¹ pri rýchlosti zahľbovania frézy $v_z = 0,0071$ m.s⁻¹. Merná spotreba energie pri tejto rýchlosti zahľbovania sa pohybovala od 0,13 do 0,22 kWh.t⁻¹. Straty nevybratím krmiva sa dajú znížiť až pod 2 ‰. Pritom ďalšie požiadavky na prácu vyberača sú splnené.

vyberacia fréza; výkonnosť; príkon; merná spotreba energie; monolit siláže; prihrňovacia závitovka; reťazovo-hrablicový dopravník

Energetická racionalizácia v konštrukcii strojov a zariadení vyžaduje hľadať takové mechanizmy strojov, ktoré znižujú energetickú náročnosť. U vyberačov siláže bude potrebné hľadať možnosti pohonu elektromotormi, aby sme šetrili tekuté palivá, ktoré budú čím ďalej tým viac limitované, pretože ich svetové zdroje sa znižujú. Preto sme v riešení vyberača novej koncepcie hľadali možnosti, ako znížiť energetickú náročnosť a ako riešiť pohony tak, aby sa dali využiť asynchrónne elektromotory s kotvou nakrátko. Tým sa môže pozitívne ovplyvniť cena a technicko-ekonomické parametre vyberača siláže.

Podľa Nilsona (1967, 1971) musí byť východiskom pri plánovaní výroby siláže a manipulácie s ňou predovšetkým výroba dobrého krmiva s minimálnymi nákladmi. Za vhodné riešenie považuje horizontálne silážne žlaby. Anoným (1973) uvádza, že vyberacia fréza je špeciálny stroj, ktorý vykonáva viac operácií. Spoločnou vlastnosťou musí byť najmenší povrch pri odoberaní siláže a skutočnosť, že po jej vybratí musí zostať stena čistá, hladká a pevná.

Mnohé druhy vyberačov siláže používajú bubnovú frézu, ďalej je možné používať reťazovo-hrablicovú frézu a závitovkovú frézu pre odber siláže z monolitu. Pre nakladanie odobratej siláže je možné na vyberačoch siláže vidieť vrhače, pásové dopravníky, reťazovo-hrablicové dopravníky. Pritom výkonnosť vyberačov je veľmi rozdielna a závisí predovšetkým od toho, do akých výrobných podmienok sú určené (Rieman, 1973; Rubitschek, 1976; Collignon, 1973; Vegericht, 1974; Petersen, 1964; Velebil, 1974; Zujev a Kuttelmbetov, 1969).

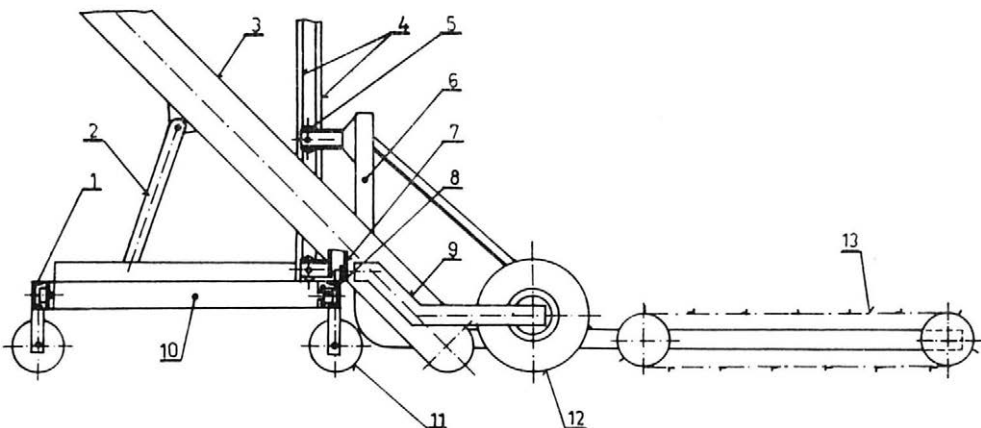


1. Znázornenie metodického postupu pri experimentoch — The methodical procedure used during the trials

METODIKA

Pre vedeckovýskumné účely bol postavený model vyberača siláže z povrchových silážnych žľabov. Na základe požiadaviek sme určili metodický postup pri analýze vyberacej frézy a energetickej náročnosti pracovných mechanizmov. Schéma na obr. 1 znázorňuje a odôvodňuje metodický postup pri meraní odobratej vrstvy siláže h_1 , na ktorej sme určovali rýchlosť posuvu frézy do záberu, odobraté množstvo, vypočítali smemernú hmotnosť siláže, na základe meraní registračnými wattmetrami sme analyzovali príkon a mernú spotrebu energie. Namerané hodnoty boli spracované matematicko-štatisticky a graficky.

Cieľom práce bolo posúdiť možnú výkonnosť vyberacej frézy s refazovo-hrablicovou frérou, jej energetickú náročnosť, energetickú náročnosť ostatných mechanizmov a stanoviť mernú spotrebu energie na vybratie jednej tony siláže.



2. Schéma vyberača siláže: 1 — hlavný rám, 2 — podpora dopravníka, 3 — nakladač hrablicový dopravník, 4 — stĺpy, 5 — uloženie ramena frézy, 6 — rameno frézy, 7 — podpora dopravníka, 8 — pojazd vozíka, 9 — nosník závitovky, 10 — rám vozíka, 11 — pojazdové kolo vyberača, 12 — prihrňovacia závitovka, 13 — fréza, 14 — uloženie frézy v stĺpoch — Silo unloader diagram: 1 — the main frame, 2 — conveyer support, 3 — loading rake conveyer, 4 — columns, 5 — cutter arm mounting, 6 — cutter arm, 7 — conveyer support, 8 — truck drive, 9 — auger girder, 10 — truck frame, 11 — traversing wheel of an unloader, 12 — delivery auger, 13 — cutter, 14 — cutter mounting in columns

VÝSLEDKY

Vyberač siláže bol konštruovaný so zámerom racionalizovať vyberanie siláže pri dodržaní týchto požiadaviek:

- vyberač siláže je špeciálny stroj riešený ako samohybný s pohonom jednotlivých mechanizmov asynchrónnymi elektromotormi s kotvou nakrátko,
- musí mať minimálnu spotrebu energie,
- musí mať požadovanú výkonnosť pri dobrej homogenizácii siláže,
- musí zanechať stenu monolitu siláže nerozrušenú, rovnú a hladkú, s minimálnym povrchom,
- musí umožňovať napojenie na technologickú zostavu strojov,
- musí byť prevádzkovo spoľahlivý,
- straty vzniknuté nedostatočným vybratím siláže musia byť minimálne.

Vyberač siláže je znázornený na obr. 2. V základnom ráme 1, pohádzanom na kolesách 11 poháňaných elektromotorom, je uložený stĺpcový mechanizmus 4 a v ňom je pomocou kolies 5 uložená nosná konštrukcia 6 frézy 13 so samostatným elektromotorom. K presuvnému rámu je prichytená nosná konštrukcia 9 prihrňovacej závitovky so samostatným pohonom. Reťazovo-hrablicová fréza 13 začína zhrabovať siláž z hornej polohy smerom dolu. Po vybratí jedného stĺpca siláže sa vráti do hornej polohy a presunie sa o šírku frézy nad ďalšiu siláž a cyklus sa opakuje. Zhrnutá siláž je prihrňovacou závitovkou s pravým a ľavým závitom približovaná a v strednej časti nahadzovaná lopatkami na nakladací reťazovo-hrablicový dopravník. Z neho je krmivo naložené do mobilného zakladacieho voza, alebo môže nadväzovať na systém stacionárnej zostavy dopravníkov pre dopravu do prípravovne krmív alebo priamo k dávkovaciemu zásobníku. Vyberač siláže má šesť asynchrónnych elektromotorov: pre pohon pojazdu 1 kW, pre zdvíhanie rámu frézy 0,55 kW, pre priečny posuv stojacích nosníkov 2,2 kW, pre pohyb prihrňovacej závitovky 0,75 kW, pre pohon reťazovo-hrablicovej frézy 4 kW a pre pohon hrablicového dopravníka 3 kW. Pri voľbe hnacích elektromotorov sme vychádzali z výpočtov príkonu na základe obvodovej sily a rýchlosti pohybu, pričom sme zohľadňovali preťažiteľnosť asyn-

I. Charakteristika kukuričnej siláže — Characteristics of maize silage

Interval v cm	Počet častíc	Percentuálne zastúpenie
0— 2	40	6,66
2— 4	208	34,66
4— 6	122	20,33
6— 8	108	17,99
8—10	72	11,99
10—12	32	5,33
nad 12	18	3,00

II. Výsledky merania na vyberači kukuričnej siláže pri rôznych rýchlostiach zahlbovania frézy a v určitých výškach monolitu siláže — The results of measurements on the maize silage unloader at various speeds of cutter operation and at different heights of silage monolith

Meranie	$v_z = 0,0055 \text{ [m.s}^{-1}\text{]}$		$v_z = 0,0063 \text{ [m.s}^{-1}\text{]}$	
	$Q_s \text{ [kg.s}^{-1}\text{]}$	$\varrho \text{ [kg.m}^{-3}\text{]}$	$Q_s \text{ [kg.s}^{-1}\text{]}$	$\varrho \text{ [kg.m}^{-3}\text{]}$
Výška monolitu $h = 2,05 \text{ [m]}$				
1.	2,90	320	8,62	663
2.	3,81	420	11,25	865
3.	3,68	405	9,62	740
4.	4,20	420	9,00	692
5.	3,45	345	10,12	778
Výška monolitu $h = 1,2 \text{ [m]}$				
1.	5,80	644	2,56	186
2.	7,33	733	5,00	363
3.	7,05	666	4,95	309
4.	8,11	811	7,16	586
5.	9,50	950	9,31	677

chrónneho elektromotora. Charakteristika častíc v kukuričnej siláži je uvedená v tab. I.

Pri meraní výkonnosti vyberača kukuričnej siláže sme hodnotili vybraté množstvo za určitý čas, ďalej sme prepočítali mernú hmotnosť siláže, a to všetko v závislosti od rýchlosti zahlbovania frézy. Výsledky sú uvedené v tab. II.

Variabilnosť mernej hmotnosti kukuričnej siláže môže byť spôsobená aj tým, že pre zvýšenie obsahu sušiny v siláži (25—28 %) pridávali v JRD Veľké Zálužie pri silážovaní do silážnej hmoty kukurice aj krmnu slamu, aby sa zvýšil obsah sušiny. Podľa podielu krmnej slamy sa nerovnomerne menila aj merná hmotnosť vybratého krmiva. Výsledky

III. Výsledky plnenia prívěsu vyberačom siláže pri rôznych rýchlostiach zahlbovania frézy — Data recorded during the loading of a trailer by a silo unloader at various speeds of cutter operation

Ukazovatele	Rýchlosť zahlbovania frézy $\text{[m.s}^{-1}\text{]}$		
	$v_z = 0,0023$	$v_z = 0,0055$	$v_z = 0,0055$
Čas $t \text{ [s]}$	453	362	330
Hmotnosť siláže [kg]	1610	2610	2640
Výkonnosť $\text{[kg.s}^{-1}\text{]}$	3,55	7,20	8,00
Priemerná hmotnosť $\text{[kg.m}^{-3}\text{]}$	825	694	676

IV. Výskyt hodnôt príkonu hnacieho elektromotora frézy pri rýchlosti zahľbovania $v_z = 0,0045 \text{ m.s}^{-1}$ — The frequencies of the power input values of the electric motor of the cutter at the speed of cutter operation $v_z = 0.0045 \text{ m per second}$

Príkon [kW]	Výkonnosť [t.h ⁻¹]											
	do 13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23 a viac	spolu
do 4,5	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	4
4,6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
4,7	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
4,8	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
4,9	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2
5,0	1	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-	6
5,1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	1	-	4
5,2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
5,3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
5,4 a viac	-	-	1	1	-	-	-	-	2	+	+	4
Spolu	3	2	4	2	3	1	3	3	4	2	1	28

V. Výskyt hodnôt mernej spotreby energie pri rôznych výkonnostiach pri rýchlosti zahľbovania $v_z = 0,0045 \text{ m.s}^{-1}$ — The frequencies of the specific power consumption values at different performance and at the speed of cutter operation $v_z = 0.0045 \text{ m per second}$

Merná spotreba [kWh.t ⁻¹]	Výkonnosť [t.h ⁻¹]											
	do 13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23 a viac	spolu
do 0,22	-	-	-	-	-	-	1	+	-	1	1	3
0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
0,25	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2
0,26	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	5
0,27	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
0,28	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2
0,29	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
0,30	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
0,31	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
0,32	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
0,33	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
0,34	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
0,35	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
0,36 a viac	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Spolu	2	4	3	2	2	2	3	3	4	2	1	28

VI. Výskyt hodnôt príkonu na pohon frézy v závislosti od výkonnosti pri rýchlosti zahlbovania $v_z = 0,0050 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ — The frequencies of the power input values of cutter drive, in relation to the speed of cutter operation $v_z = 0.0050 \text{ m per second}$

Príkon [kW]	Výkonnosť [t. ha ⁻¹]																
	do 17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32 a viac	spolu
do 4,6	—	2	2	2	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	10
4,7	—	1	—	1	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	5
4,8	—	1	3	1	1	—	1	—	3	1	—	—	1	2	—	—	14
4,9	—	—	1	—	—	2	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	6
5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	1	1	1	—	—	8
5,1	1	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4
5,2	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
5,3	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	3	8
5,4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
5,5 a viac	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	1	1	5
Spolu	3	4	7	6	4	6	4	1	8	3	3	4	3	3	2	6	67

VII. Výskyt hodnôt mernej spotreby energie frézou pri rýchlosti zahlbovania $v_z = 0,0050 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ v závislosti od výkonnosti — The frequencies of the specific power consumption values of the cutter at the speed of cutter operation $v_z = 0.0050 \text{ m per second}$ in relation to performance

Merná spotreba [kWh. t ⁻¹]	Výkonnosť [t. h ⁻¹]																
	do 17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32 a viac	spolu
do 0,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
0,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2
0,16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	2	5
0,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	1	—	5
0,18	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	1	—	—	—	—	5
0,19	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	4
0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	4
0,21	—	—	—	—	1	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	6
0,22	—	—	—	—	1	3	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	7
0,23	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
0,24	—	—	2	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
0,25	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
0,26	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
0,27	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
0,28	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
0,29 a viac	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Spolu	3	4	7	6	4	6	4	2	8	3	4	3	3	3	1	6	67

VIII. Výskyt hodnôt príkonu elektromotora pre pohon frézy v závislosti od výkonnosti pri rýchlosti zahľbovania $v_z = 0,0071 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ — The frequencies of electric motor power input values needed for the drive of the cutter, in relation to performance at the speed of cutter operation $v_z = 0.0071 \text{ m per second}$

Príkon [kW]	Výkonnosť [t. h ⁻¹]																			41 a viac	spolu
	do 24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
do 4,6	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
4,7	3	1	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7		
4,8	-	1	-	2	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	7		
4,9	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	5		
5,0	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	8		
5,1	1	-	1	-	1	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	1	1	8		
5,2	-	-	1	1	-	-	1	-	2	2	1	-	-	2	-	-	-	-	10		
5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2		
5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	3		
5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
5,8	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3		
5,9 a viac	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	2	1	1	1	8		
Spolu	5	5	2	4	3	2	1	2	6	7	6	4	3	3	4	1	1	5	64		

IX. Výskyt hodnôt mernej spotreby energie frézou v závislosti od výkonnosti pri rýchlosti zahľbovania $v_z = 0,0071 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ — The frequencies of specific power consumption values of the cutter in relation to performance at the speed of cutter operation $v_z = 0.0071 \text{ m per second}$

Merná spotreba [kWh. t ⁻¹]	Výkonnosť [t. ha ⁻¹]																			41 a viac	spolu
	do 24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
do 0,13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	6		
0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	6	-	1	1	-	-	-	9		
0,15	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	1	1	-	-	-	-	-	8		
0,16	-	-	-	-	-	2	-	-	4	2	2	-	-	-	-	-	1	-	11		
0,17	1	-	-	1	-	-	1	-	-	2	1	-	-	-	1	1	-	-	8		
0,18	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5		
0,19	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	6		
0,20	-	2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5		
0,21	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
0,22 a viac	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	5		
Spolu	5	4	3	4	3	2	1	2	6	7	6	8	1	1	4	1	1	5	64		

ukázali, že v nižšej výške vrstvy siláže je vyššia merná hmotnosť siláže, čo pri rovnomernej rýchlosti zahlbovania frézy vyvoláva zvýšenie výkonnosti vyberacej frézy. Výsledky boli potvrdené aj ďalšími meraniami.

Pre dlhodobejšie vyberanie siláže sme uskutočnili merania s nakladaním krmiva do prívesu. Výsledky sú uvedené v tab. III.

Ďalej sme analyzovali energetickú náročnosť — príkon hnacieho elektromotora vyberacej frézy a mernú spotrebu energie na základe hodnotenia výkonnosti, príkonu a mernej spotreby energie. Výsledky pri rýchlosti zahlbovania $v_z = 0,0045 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ sú uvedené v tab. IV.

Ďalej boli spracované hodnoty mernej spotreby energie pre vyberáciu frézy (tab. V).

V tab. VI je uvedený výskyt veličín príkonu v závislosti od výkonnosti pri rýchlosti zahlbovania $v_z = 0,0050 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Merná spotreba energie pri tejto rýchlosti je uvedená v tab. VII.

Údaje spracované na základe meraní pri rýchlosti zahlbovania $v_z = 0,0071 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ sú uvedené v tab. VIII.

Ďalej sme spracovali výskyt hodnôt mernej spotreby energie frézou v závislosti od výkonnosti. Hodnoty sú uvedené v tab. IX.

Pri analýze všetkých dosiahnutých výsledkov získaných pri meraní potrebného príkonu na pohon vyberacej reťazovo-hrablicovej frézy nie je tendencia v závislosti príkonu od výkonnosti jednoznačná. Výskyt hodnôt potvrdzuje mierny nárast príkonu na pohon pri rastúcej výkonnosti vyberacej frézy. To sa výraznejšie prejavilo pri najvyššej rýchlosti zahlbovania frézy $v_z = 0,0071 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

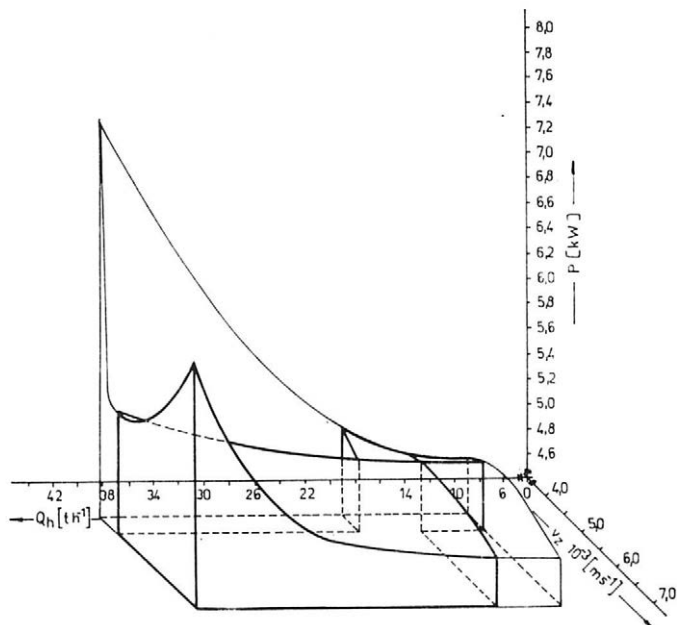
Výraznejšia tendencia sa prejavila pri hodnotení mernej spotreby hnacím elektromotorom vyberacej frézy. Výsledky potvrdzujú pokles mernej spotreby energie s rastúcou výkonnosťou frézy. Z hľadiska mernej spotreby energie je vhodná rýchlosť zahlbovania vyberacej frézy $v_z = 0,007 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, pričom sa dosahuje aj výhodná výkonnosť vyberača siláže, a to v rozsahu 24 až 41 ton vybratej siláže za hodinu. Merná spotreba energie sa pohybuje v rozsahu $0,13$ až $0,22 \text{ kWh} \cdot \text{t}^{-1}$. Tento parameter je v porovnaní s inými konštrukčnými riešeniami veľmi dobrý.

Priemerné hodnoty príkonu ostatných elektromotorov na vyberači boli:

— príkon elektromotora pre pojazd vyberača	0,76 kW
— príkon elektromotora pre priečny presuv frézy	0,70 kW
— zvislý posuv vyžaduje príkon v závislosti od rýchlosti zahlbovania	0,64—0,78 kW
— príkon elektromotora prisunovacej závitovky	1,04 kW
— príkon elektromotora ukladacieho dopravníka	1,38 kW

Výsledky, ktoré sme dosiahli pri hodnotení vyberača siláže s reťazovo-hrablicovou frézou, zodpovedajú požiadavkám kladeným v súčasnej dobe na takéto stroje. Vzhľadom na spôsob a kvalitu práce spĺňa aj kritériá kvality, pretože zanecháva stenu monolitu siláže s minimálnym a rovným povrchom, nerozrušuje stenu a množstvo nevybratej krmiva je v dovolenej tolerancii, pretože bolo nižšie ako 4 %. Pri vyššej vrstve siláže by táto hodnota bola ešte nižšia. Navyše množstvo vybratej siláže sa dalo znížiť aj tým, že v spodnej polohe sa nechala fréza 20 až 30 s bežať, čím sa z pôvodného zostatku 97 kg (4 %) znížilo

3. Závislosť príkonu frézy a mernej spotreby energie od rýchlosti zahlbovania — The dependence of power input of a cutter and specific power consumption on the speed of cutter operation



množstvo nevybratej siláže na 40 kg (menej ako 2 %). To bolo dosiahnuté bez ručného alebo mechanického zásahu. Sumarizačný graf výsledkov merania výkonnosti a príkonu v závislosti od rýchlosti zahlbovania frézy je znázornený na obr. 3.

Po doriešení niektorých technických podmienok sa bude dať vyberať siláže našej koncepcie využívať v povrchových silážnych žlaboch i v halových skladoch.

Literatúra

- ANONYM: Falközi silókitermelés. Mezögaz. Techn., 1973, č. 3.
 COLLIGNON, M.: Les équipements de silage a l'ordre du jour. Motor. Agric., 1973, č. 286.
 NILSON, E.: Uttagning av ensilage. Swedish Institute of Agricultural Engineering, 1967, č. 320; 1971, č. 339.
 PETERSEN, D. R.: Cutter unit for horizontal silo unloader. Trans. ASAE, 1964, č. 1.
 RIEMAN, V.: Geräte zur Entnahme aus Flachsilos. Landtechnik, 1973, č. 1.
 RUBITSCHKE, P.: Die Mechanisierung der Rindviehfütterung und des Melkes in den USA. Landtechnik, 1976, č. 1.
 VEGRICHT, J.: Příspěvek k mechanizaci vybírání krmiva ze silážních žlabů. [Auto-referát kandidátskej dizertácie.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1974.
 VELEBIL, M.: Mechanizace nových a modernizovaných stájí. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1974.
 ZUJEV, V. A. — KUTLEMBETOV, A. A.: Issledovanie rabočich organov pogruzčikov silosa. Mechaniz. i Elektr. sel. Choz., 1969, č. 9.

Došlo dňa 27. 2. 1985

ЛОБОТКА, Й. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Оценка выгрузчика силоса цепно-скребковой фрезой. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 659-668.

Результаты измерения производительности, потребляемой мощности и удельной энергоёмкости, а также некоторые другие показатели показали, что выгрузчик кукуруз-

ного силоса достигает хороших параметров. Производительность выгрузчика достигала 24–41 т/ч при скорости заглубления фрезы $v_z = 0,0071$ м/с. Удельная энергоёмкость при такой скорости заглубления находилась от 0,13 до 0,22 кВт.ч/т. Потери при неполной выемке корма можно понизить до 2 % и менее. При этом другие требования к работе выгрузчика удовлетворительны.

выгребающая фреза; производительность; потребляемая мощность; удельная энергоёмкость; монолит силоса; подающий шнек, цепно-скребковый транспортер

LOBOTKA, J. (University of Agriculture, Nitra): *Evaluation of a Silo Unloader with a Chain-Rake Cutter*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 659-668.

It has been demonstrated by the results of measurement of performance, power input and specific power consumption, and other evaluations, that the parameters of the maize-silage unloader are favourable. The performance of the unloader was 24 to 41 tons per hour at a speed of cutter operation $v_z = 0.0071$ m per second. At this speed of operation, the specific power consumption ranged from 0.13 to 0.22 kWh per ton. The losses due to failure to lift a part of silage can be lower than 2 %. Other requirements for the work of the unloader are met.

unloading cutter; performance; power input; specific energy consumption; silage monolith; delivery auger; chain-rake conveyer

LOBOTKA, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Bewertung des Siloentleerers mit Ketten-Rechen-Fräse*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 659-668.

Messergebnisse der zugeführten Leistung, der Leistungsfähigkeit und des spezifischen Energiebedarfes als auch einige weitere Bewertungen zeigten, dass der Mais-siloentleerer günstige Parameter erzielt. Die Leistung des Entleerers wies Werte von 24 bis 41 t.h⁻¹ bei einer Arbeitsgeschwindigkeit der Fräse v_z von 0,0071 m.s⁻¹ auf. Der spezifische Energiebedarf bei dieser Arbeitsgeschwindigkeit der Fräse schwankte von 0,13 bis 0,22 kWh.t⁻¹. Die infolge eines ungenügenden Entleerens entstehenden Futterverluste können bis unter 2 % herabgesetzt werden. Alle anderen Anforderungen an die Funktion des Entleerers sind erfüllt.

Siloentleerer; Leistung; zugeführte Leistung; spezifischer Energiebedarf; Silage-monolit; Zustreicherschnecke; Ketten-Rechen-Transporteur

Adresa autora:

Doc. ing. Jozef Lobotka, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, ul. Gardového plukovníka Gagua, 949 67 Nitra

VPLYV MECHANIZMOV MLÁTAČKY OBILNÉHO KOMBAJNU BIZON-SUPER (Z-056) NA POŠKODENIE SEMIEN FAZULE

S. Sosnowski, J. Jech

SOSNOWSKI, S. — JECH, J. (Akademia Rolnicza, Krakov; Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv mechanizmov mlátačky obilného kombajnu BIZON-SUPER (Z-056) na poškodenie semien fazule*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 669-676.

Práca sa zaoberá sledovaním poškodenia a klíčivosti semien fazule pri výmlate obilným kombajnom v závislosti od jednotlivých mechanizmov mlátačky kombajnu (mláfacieho mechanizmu, žaluziového sita, zrnového závitovkového dopravníka, vynášacieho dopravníka a vyprázdňovacieho závitovkového dopravníka). Pri zvolenom pracovnom režime mláfacieho mechanizmu bol sledovaný vplyv uvedených mechanizmov na mikropoškodenie, makropoškodenie a klíčivosť semien fazule odrody 'Slowianka' a 'Saba'. Podľa výsledkov meraní spôsobuje najväčšie poškodenie mláfací mechanizmus (63,78—67,98 ‰), potom vyprázdňovacia závitovka (17,20—22,36 ‰). Odroda 'Saba' je odolnejšia ako odroda 'Slowianka'.

výmlat; mikropoškodenie; makropoškodenie; klíčivosť semien

Pri zbere obilnín a strukovín obilným kombajnom dochádza ku stratám nedomlatkom i mechanickým poškodením semien. Poškodzovanie semien vzniká následkom namáhania síl rôzneho charakteru, pochádzajúcich od jednotlivých pracovných častí kombajnu. Z rozboru práce jednotlivých pracovných mechanizmov vyplýva, že sa odlišujú rôznym namáhaním spracovávaného materiálu, preto budú veľkosť aj charakter poškodzovania semien jednotlivými pracovnými mechanizmami rôzne. Podľa doterajšieho výskumu [Jech a i., 1978; Jech a Sosnowski, 1979a, b; Maslov, 1973; Pugačev, 1976; Strona, 1972; Wrona, 1974] je známe, že zo strukovín sú najmenej odolné na poškodzovanie semená fazule. Z toho dôvodu bolo cieľom práce poukázať na to, ako jednotlivé pracovné mechanizmy vplyvajú na mechanické poškodzovanie a klíčivosť semien fazule, a to na príklade obilného kombajnu BIZON-SUPER. Poškodzovanie semien sme sledovali z hľadiska ich veľkosti a charakteru.

METÓDA

Vplyv pracovných mechanizmov na poškodzovanie a klíčivosť semien sme sledovali pri výmlate dvoch odrôd fazule 'Slowianka' a 'Saba' (záhradná fazuľa pestovaná na osivo).

Počas práce kombajnu boli odoberané vzorky semien pre analýzu poškodenia a klíčivosti z týchto pracovných mechanizmov:

- mláfací mechanizmus,
- žaluziové sitá,
- zrnový závitkový dopravník,
- vynášací dopravník,
- vyprázdňovací závitkový dopravník.

Poškodenie semien fazule sme sledovali na tom istom zrnovom materiáli pre príslušný pokus postupne od mláfacieho mechanizmu až po vyprázdňovací závitkový dopravník. Vzorky boli odoberané vždy na „výstupe“ z každého pracovného mechanizmu v takom poradí, ako tieto mechanizmy nasledujú v technologickom procese za sebou. Ide o zistenie čiastkového poškodenia semien jednotlivými mechanizmami a o zistenie vplyvu týchto mechanizmov na zrno v ich technologickej nadväznosti v obilnom kombajne. Z každého pracovného mechanizmu boli odoberané vzorky semien po 20 kg.

I. Podmienky, pri ktorých boli vzorky semien odoberané — Conditions in which the seeds were sampled

Parameter	Rozmer	Odroda fazule	
		Slowianka	Saba
Obvodová rýchlosť mláfacieho bubna	m.s ⁻¹	10,89	13,19
Pracovná medzera: vstup	mm	20	32
výstup	mm	10	16
Priechodnosť kombajnu	kg.s ⁻¹	3	3
Stupeň otvorenia sit: vrchné		3/4	3/4
spodné		1/2	1/2
Vlhkosť semien	% /o	16	15
Nedomlatok	% /o	2	4

Podmienky, pri ktorých boli vzorky odoberané, sú uvedené v tab. I. Podľa platnej normy (PN-69/R-71603) sme určili priemerné vzorky, z ktorých sme odobrali vzorky pre analýzy (päťkrát po 100 g z každého pracovného mechanizmu). Sledovali sme makropoškodenie i mikropoškodenie semien.

1. Za makropoškodenie sme považovali poškodenie, ktoré bolo viditeľné voľným okom, ako napr.: polámané semená, stlačené semená, prasknuté osemenie a klíčové listy.

2. Pri mikropoškodení sme sledovali:

a) prasknutie osemenia viditeľné až po desaťnásobnom zväčšení (Pugačev, 1976),

b) vnútorné poškodenie semien (trhliny a udruté miesta klíčových listov), ktoré sme sledovali pomocou farbenia semien 1% roztokom modrého anilínového farbiva.

Klíčivosť sme určili podľa platnej normy (PN-79/R-65950) v pieskovom lôžku.

Dosiahnuté hodnoty boli štatisticky zhodnotené testom „F“ (Fischera) na hladine významnosti $\alpha = 0,05$.

VLASTNÁ PRÁCA

V tab. II a III sú uvedené výsledky analýzy poškodenia semien jednotlivými pracovnými mechanizmami podľa skupín a druhov. Získané hodnoty sú aritmetickým priemerom piatich analýz z každého pracov-

II. Vplyv pracovných mechanizmov obilného kombajnu Bizon-Super na poškodenie semien fazule — The influence of the working mechanisms of the Bizon-Super grain harvester-thresher on the damage of kidney-beans

Odroda	Druh poškodenia	Charakter poškodenia	Poškodenie (%)				
			pracovné mechanizmy				
			I	II	III	IV	V
Slowianka	makro-poškodenie	polámané semená	10,26 ⁺	10,25	10,23	13,20 ⁺	14,12
		stlačené semená	0,36 ⁺	0,40	0,81 ⁺	0,75	1,15 ⁺
		prasknuté osemenie	7,10 ⁺	7,25	8,70 ⁺	9,00	11,20 ⁺
		prasknutý kľíčny list	1,15 ⁺	1,10	1,15	1,20	1,22
		spolu	18,87 ⁺	19,00 ⁺	20,98 ⁺	24,15 ⁺	27,69 ⁺
	mikro-poškodenie	prasknuté osemenie	25,16 ⁺	25,50	25,80	26,15 ⁺	38,30 ⁺
		vnútorné poškodenie	2,60 ⁺	2,60	2,50	2,30	2,60
		spolu	27,76 ⁺	28,10	28,30	29,10	40,90 ⁺
	spolu makropoškodenie i mikropoškodenie		46,63 ⁺	47,10 ⁺	49,28 ⁺	53,25 ⁺	68,59 ⁺
Saba	makro-poškodenie	polámané semená	8,75 ⁺	8,85	14,30 ⁺	14,20	14,35
		stlačené semená	0,30 ⁺	0,30	0,35	0,30	0,35
		prasknuté osemenie	6,42 ⁺	6,50	7,29	8,50 ⁺	11,40 ⁺
		prasknutý kľíčny list	1,20 ⁺	1,40	2,90 ⁺	2,04	4,15 ⁺
		spolu	16,67 ⁺	17,05	24,84 ⁺	25,04	30,25 ⁺
	mikro-poškodenie	prasknuté osemenie	23,50	23,30	25,30 ⁺	27,30 ⁺	34,00 ⁺
		vnútorné poškodenie	4,00	4,00	4,00	5,00 ⁺	5,00
		spolu	27,50 ⁺	27,50	29,30 ⁺	32,30 ⁺	39,00 ⁺
	spolu makropoškodenie i mikropoškodenie		44,17 ⁺	44,55	54,14 ⁺	57,34 ⁺	69,25 ⁺

⁺ vplyv preukazný

ného mechanizmu. Z týchto tabuliek vyplýva, že jednotlivé pracovné mechanizmy poškodovali semená rôzne. Najväčšie poškodenie spôsoboval mláfací mechanizmus, a to v skupine makropoškodenia (16,67 až 18,87 %) i mikropoškodenia (27,50—27,76 %). U makropoškodenia prevládalo polámanie semien a prasknutie osemenia a u mikropoškodenia prasknutie osemenia. Z výsledkov uvedených v tab. II vyplýva, že mláfací mechanizmus ako jediný spôsoboval vnútorné poškodenie semien.

Na celkové poškodenie semien mal najväčší vplyv mláfací mechanizmus, na ktorý pripadalo 63,78 až 67,98 %, vyprázdňovací závitovkový dopravník (17,20 až 22,36 %) a zrnový závitovkový dopravník (3,17 až 13,84 %). Vynášací dopravník mal menší vplyv (4,62—5,78 %) a žalu-

III. Celkové poškodenie pripadajúce na jednotlivé pracovné mechanizmy obilného kombajna — Total damage caused by the individual working mechanisms of the grain harvester-thresher

Odroda fazule	Druh poškodenia	Podiel celkového poškodenia (%) — pracovné mechanizmy				
		I	II	III	IV	V
Slowianka	makropoškodenie	68,14	0,45	7,16	11,45	12,79
	mikropoškodenie	67,88	0,83	0,49	1,96	28,85
	spolu	67,98	0,68	3,17	5,78	22,36
Saba	makropoškodenie	55,10	1,26	25,75	0,66	17,22
	mikropoškodenie	70,51	0,00	4,62	7,69	17,18
	spolu	63,78	0,55	13,84	4,62	17,20

ziové sitá vplývali na celkové poškodenie najmenej {0,5 %}. Môžeme preto konštatovať, že po mláťacom mechanizme mali najväčší vplyv na poškodzovanie semien závitovkové dopravníky.

V tab. IV sú uvedené výsledky analýzy vplyvu jednotlivých pracovných mechanizmov na klíčivosť semien. Z výsledkov vyplýva, že na zníženie klíčivosti mal vplyv predovšetkým mláťací mechanizmus (zníženie klíčivosti od 3 do 5 %). Vplyv ostatných pracovných mechanizmov na klíčivosť bol zanedbateľný.

DISKUSIA

Analýza výsledkov poškodenia semien fazule jednotlivými mechanizmami objasnila problematiku vzniku poškodenia semien a podiel mechanizmov mláťačky kombajnu na tomto poškodení. Ďalej z analýzy vyplýva, aký druh poškodenia semien na ktorom mechanizme a v akom rozsahu vzniká.

Práce podobného charakteru neboli v dostupnej literatúre publikované. Znamená to, že podobnú analýzu poškodenia semien mechaniz-

IV. Vplyv pracovných mechanizmov obilného kombajnu na klíčivosť semien fazule — The effect of the working mechanisms of the grain harvester-thresher on the germination of kidney-bean seeds

Odroda	Klíčivosť (%)					
	porovnávací vzorka	pracovné mechanizmy				
		I	II	III	IV	V
Slowianka	92	89 ⁺	89	86 ⁺	87	87
Saba	98	93 ⁺	93	94	95	94

mami obilného kombajnu a v porovnateľných podmienkach nikto nevykonával. Objavujú sa iba čiastkové práce [Strona, 1972; Jech a Sosnowski, 1979a; Maslov, 1973; Dlabaja, 1981], ktoré uvádzajú poškodenie semien mláťacím mechanizmom, prípadne poškodenie semien závitovkou v pozberových linkách.

Medzi odborníkmi sa u nás vedú veľké diskusie o tom, čo je pôvodcom poškodenia pri výmlate fazule a strukovín vôbec. Názory sú rôzne. Jedna skupina odborníkov pripisuje poškodenie dopravným mechanizmom v kombajne (závitkové a hrablicové zrnové dopravníky), druhá skupina zastáva názor, že najväčším pôvodcom poškodenia semien je mláťací mechanizmus. Z uvedeného dôvodu vznikla aj táto práca. Ako model kombajnu sme zvolili kombajn BIZON-SUPER (Z-056), nakoľko sa tieto kombajny v našej praxi iba začínajú využívať.

Výsledky našej práce poskytujú určitú reálnu odpoveď na danú problematiku.

Výsledky presvedčivo dokázali (tab. II—IV), že najväčšie poškodenie (63,78—67,98 %) z celkového poškodenia spôsobuje mláťací mechanizmus. Podiel všetkých dopravných mechanizmov spôsobuje poškodenie v rozsahu 32,02 až 36,22 %, z toho najviac vyprázdňovací závitkový dopravník (17,20—22,36 %). Podiel dopravných mechanizmov na poškodení semien je nižší, ako sa im vo všeobecnosti v praxi a vo výskume pripisuje. Pri poškodení semien mechanizmami v mláťačke kombajnu treba brať do úvahy aj tú skutočnosť, že semená fazule, ktoré sú v mláťacom mechanizme poškodené iba čiastočne (napr. mikropoškodenie alebo semená, ktoré sú pri analýze celé a v priebehu výmlatu už boli dynamicky namáhané), veľmi ľahko pri ďalších namáhaniach praskajú [Jech a Sosnowski, 1979a], a tým zvyšujú poškodenie spôsobené dopravnými mechanizmami.

Z tohto dôvodu sme v metodike volili sledovanie poškodenia zrn postupne na jednotlivých dopravných mechanizmoch s tým istým zrnovým materiálom. Išlo nám o zistenie čiastkových poškodení spôsobených jednotlivými mechanizmami, tak ako sa v technologickom procese výmlatu navzájom ovplyvňujú. V tejto etape výskumných prác sme nechceli sledovať každý dopravný mechanizmus samostatne s čistým nepoškodeným zrnovým materiálom, pretože z hľadiska väzby jednotlivých mechanizmov by nám takto získané výsledky nedali hodnotu poškodenia semien fazule. Poškodenie v skutočnosti vzniká pri pôsobení týchto mechanizmov na zrna v technologickom usporiadaní mechanizmov v kombajne.

Bolo by účelné vykonať experiment na dopravných mechanizmoch jednotlivo so semenami niekoľkých odrôd fazule, ktoré boli uvoľnené zo strukov ručne. Za takýchto podmienok by sa prejavil skutočný vplyv týchto mechanizmov na poškodenie semien.

Takto získané poškodenie semien by bolo vhodné porovnať s poškodením, ktoré vzniká v kombajne pri výmlate v následnej práci jednotlivých dopravných mechanizmov. Rozdiel takto získaných poškodení by dokázal, do akej miery ovplyvňuje následné pôsobenie jednotlivých mechanizmov poškodenie semien.

Výsledky práce dokazujú, že použitie obilného kombajnu bez úprav mláťacieho mechanizmu je nevhodné.

Prestavba zásobníka na vyklápací, výmena hrablicových dopravníkov (zrnového a kláskového) za korečkový a výmena mlatkového mláfacieho mechanizmu za zubový v mláťačke obilného kombajnu na báze riešenia Výskumného ústavu poľnohospodárskej techniky v Rovinke (Dla b a j a, 1981) sa neukazuje ako najvhodnejšie riešenie. Prestavba je veľmi nákladná a zložitá. Tvorí asi 1/3 z celkovej nákupnej ceny kombajnu.

Podľa našich poznatkov treba hlavnú pozornosť venovať úpravám mláfacieho mechanizmu a vyprázdňovacej závitovky. Pre naše podmienky zberu boli vhodné riešenia úprav mláfacieho mechanizmu experimentálne overené v laboratórnych a prevádzkových podmienkach a publikované v prácach autorov J e c h a S o s n o w s k i (1979) a J e c h a i. (1980). Úpravy sú jednoduché, lacné a nezasahujú do konštrukcie mláťačky kombajnu. Kvalita práce uvedeného upraveného mláfacieho mechanizmu pri výmlate fazule je veľmi dobrá. Poškodenie semien fazule po týchto úpravách sa pohybovalo od 2,8 do 5,0 %.

Výsledky tejto práce ukazujú aj smer, akým by sa mali uberať úpravy mechanizmov obilného kombajnu pre výmlat strukovín, menovite fazule.

ZÁVER

Analýza výsledkov poškodenia semien fazule jednotlivými mechanizmami kombajnu objasnila problematiku vzniku poškodenia semien a podiel mechanizmov mláťačky kombajnu na tomto poškodení. Ďalej z analýzy vyplýva, aký druh poškodenia semien na ktorom mechanizme a v akom rozsahu vzniká.

Zo sledovaných pracovných mechanizmov kombajnu spôsobil najväčšie poškodenie semien fazule mláfací mechanizmus a vyprázdňovací závitokový dopravník.

Na vnútorné poškodenie semien vplýval predovšetkým mláfací mechanizmus. U makropoškodenia prevládalo lámanie semien, u mikropoškodenia prasknutie osemenia.

Celkové zníženie klíčivosti sa pohybovalo od 4 do 5 % a bolo spôsobené predovšetkým mláfacím mechanizmom.

Výsledky práce dokazujú, že použitie obilného kombajnu bez úprav mláfacieho mechanizmu je ne hospodárne. Výsledky ďalej ukazujú, ktorým mechanizmom z hľadiska zníženia poškodenia semien je nutné venovať pozornosť.

Literatúra

DLABA J A, Z.: Výskum mechanizácie zberu hrachu a fazule. [Záverečná správa S-105.] Rovinka, Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky 1979.

DLABA J A, Z.: Úprava dopravných ciest obilného kombajnu pre výmlat strukovín. [Záverečná správa S-324.] Rovinka, Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky 1981.

JECH, J. a kol.: Zber a výmlat strukovín. [Záverečná správa za etapu č. P-11-128-202-03/03.] Nitra, Vysoká škola poľnohospodárska 1980.

JECH, J. — SOSNOWSKI, S.: Vplyv úprav mláfacieho mechanizmu na kvalitný výmlat fazule. Zeměd. Techn., 25, 1979a, č. 1, s. 29-39.

JECH, J. — SOSNOWSKI, S.: Poškodenie semien strukovín pri rázoch. Zeměd. Techn., 25, 1979b, č. 6, s. 367-375.

MASLOV, M. J.: Mašiny dĭja uborki bobovykh kultur. Moskva, Mašinostrojenie 1973.

PUGAČEV, A. H.: Povreždenie zerna mašinami. Moskva, Kolos 1976.

STRONA, J. G.: Travmirovanie semian a jevo predupreždenije. Moskva, Kolos 1972.

WRONA, T.: Zbior jednoetapowy i dwuetapowy niektowych roslin stronczkowych kombajnom BIZON. Nowe Roln., 1974, č. 15.

Došlo dňa 6. 3. 1985

СОСНОВСКИ, С. — ЕХ, Я. (Сельскохозяйственная Академия, Краков; Сельскохозяйственный институт, Нитра): Влияние механизмов молотилки на зернокомбайне БИЗОН-СУПЕР (З-056) на повреждение семян фасоли. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 669-676.

Работа приносит данные о повреждении и всхожести семян фасоли в ходе обмолота на зерновом комбайне в зависимости от отдельных механизмов молотилки (мелющего механизма, жалюзийного сита, шнекового зерноtransportера, выгрузочного и опрокидывающегося шнекового). Установлены оптимальный режим работ обмолотного механизма, доля механизмов в повреждении, макроповреждения и всхожесть семян фасоли сорта 'Слов'янка' и 'Саба'. Как показали результаты, наибольшие повреждения наносят обмолотный механизм (63,78—67,98 %), а потом шнековые питатели (17,2—22,36 %). 'Саба' устойчивее 'Слов'янки'.

обмолот; микроповреждения; макроповреждения; всхожесть семян

SOSNOWSKI, S. — JECH, J. (Akademia Rolnicza, Krakow; University of Agriculture, Nitra): The Effect of the Threshing Mechanism of the BIZON-SUPER (Z-056) Grain Harvester-Thresher on the Damage Caused to Kidney Bean Seeds. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 669-676.

The data on kidney bean damage and germination, recorded after threshing by the grain combine are presented, as depending on the effect of the mechanisms of combine thresher (threshing mechanism, lipped sieve, clean grain auger, clean grain elevator, and discharge auger). The optimum adjustment of the work of the threshing mechanism was chosen, taking into account the effect of each unit on seed micro-damage, macro-damage and germination in the 'Slowianka' and 'Saba' kidney bean cultivars. As indicated by the results of measurement, the greatest damage is caused by the threshing mechanism (63.78—67.98 %), followed by the discharge auger (17.2—22.36 %). The 'Saba' cultivar is more resistant than the 'Slowianka' cultivar.

threshing; micro-damage; macro-damage; seed germination

SOSNOWSKI, S. — JECH, J. (Akademia Rolnicza, Krakow; Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): Auswirkung der Dreschmechanismen des Getreidemähdreschers BIZON-SUPER (Z-056) auf die Beschädigung von Bohnensamen. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 669-676.

Die Arbeit gibt Ergebnisse von Untersuchungen über die Beschädigung und die Keimfähigkeit von Bohnensamen nach dem Drusch mittels Mähdrescher in Abhängigkeit vom Kontakt mit den einzelnen Mechanismen des Dreschwerks des Mähdreschers wieder (Dreschmechanismus, Jalousiensieb, Körnerschnecke, Schrägförderer, Entleerungsschnecke). Es wurde ein optimales Arbeitsregime des Dreschmechanismus eingestellt, wobei man den Anteil der angeführten Mechanismen an

der Mikro- und Makrobeschädigung sowie die Keimfähigkeit von Samen der Sorten 'Slowianka' und 'Saba' untersuchte. Den Ergebnissen der Messungen nach sind die größten Beschädigungen auf den Dreschmechanismus (63,78—67,98 %) zurückzuführen, es folgt die Entleerungsschnecke (17,2—22,36 %). Die Sorte 'Saba' erwies sich als widerstandsfähiger als die Sorte 'Slowianka'.

Drusch; Mikrobeschädigung; Makrobeschädigung; Keimfähigkeit

Adresy autorov:

Ing. Stanislav Sosnowski, CSc., Akademia Rolnicza Krakow, Wydział Ziemiejsowy w Rzeszowie, ul. Cwiklinskiej 2, PLR

Doc. ing. Ján Jech, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra

STANOVENIE REZONANČNÝCH KRIVIEK STEBIEL PŠENÍC VYBRANÝCH ODRÔD

J. Dunca

DUNCA, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Stanovenie kriviek stebiel pšeníc vybraných odrôd*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 677-684.

V práci popisujeme aplikáciu dynamickej metódy merania rezonančných frekvencií a stanovenie rezonančných kriviek vzoriek stebiel pšeníc vybraných odrôd v závislosti od vlhkosti. Daná problematika nám poslúži pri komplexnom riešení otázky odolnosti stebiel proti poliehaniu a pri určení rozdielu v odolnosti proti poliehaniu medzi jednotlivými odrodami.

zber; odolnosť proti poliehaniu; mechanické vlastnosti stebiel obilnín

Objektom meraní boli vzorky stebiel vybraných perspektívnych odrôd pšeníc — 'Jubilejná', 'Iljičovka', 'Novosadská', 'Drina' a 'Solaris' (Katalóg, 1974; Materiály, 1977; Pruckovova a Uchanovova, 1972). Experimentálnym jadrom práce je meranie rezonančných frekvencií a stanovenie rezonančných kriviek vzoriek stebiel pšeníc rezonančnou dynamickou metódou v závislosti od vlhkosti.

Daná problematika je súčasťou výskumnej úlohy „Fyzikálne vlastnosti obilnín a ich vplyv na technologické procesy zberu“, ktorá bola riešená na Vysokej škole poľnohospodárskej v Nitre (Dunca a i., 1980).

MATERIÁL A METÓDA

Vzorky stebiel sme dostali od pracovníkov katedry rastlinnej výroby (KRV) VŠP, na ktorej bola riešená štátna výskumná úloha zvyšovania hektárových úrod. Vzorky stebiel pšeníc jednotlivých odrôd pochádzali z pokusných polí KRV. Postup pri príprave vzoriek k meraniu bol takýto:

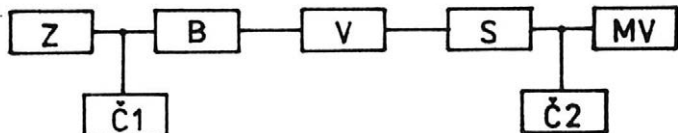
Vybrali sme nedeformované stebľa skúmaných odrôd spolu s klasmi náhodným výberom. Steblo má obyčajne päť častí, zvaných internódiá. Jednotlivé časti sú pospájané kolienkami. Najprv sme odrezali klas od stebľa žiletkou tak, aby sa steblo nedeformovalo. Pred meraním sme celé steblo rozrezali nad kolienkami na internódiá. Potom sme takto získané časti stebľa očistili od šupiny (listu). Vzorky stebiel sme najprv navlhčili, aby sme získali vzorky rôznych vlhkostí. V tejto práci uvádzame výsledky meraní na častiach stebiel vybraných vlhkostí najbližšie ku klasu.

Hmotnostný podiel vlhkosti vzoriek stebiel sme vypočítali zo vzorca (ČSN 12 8001)

$$\omega = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \%$$

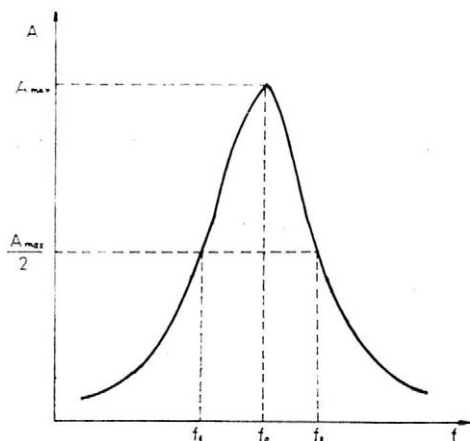
kde: m_1 — hmotnosť vzorky stebľa pšenice pred sušením

m_2 — hmotnosť vzorky stebľa pšenice po vysušení



1. Bloková schéma meracieho zariadenia — Block diagram of the measuring equipment

Z — zdroj kmitov, B — budič, V — vzorka, S — snímač, MV — milivoltmeter, Č₁ — čítač BM 520, Č₂ — čítač BM 526



2. Rezonančná krivka — The resonance curve

Vzorky sme sušili v termostate jednu hodinu pri teplote 130 °C do konštantnej hmotnosti (ČSN 46 0610). Hmotnosť vzorky sme určili vážením na analytických váhach typu A-3 s presnosťou odčítania 10^{-7} kg.

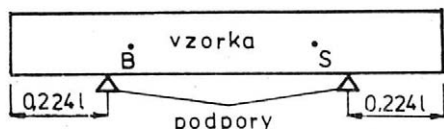
Bloková schéma meracieho zariadenia je na obr. 1. Rezonančné krivky (obr. 2) sme stanovili pomocou priečných kmitov vzoriek stebiel. Usporiadanie meracieho zariadenia pre pozdžné a priečne kmity sa líši len umiestnením budiča a snímača, resp. spôsobom upnutia vzorky stebľa. Na obr. 1 použité označenia majú tento význam:

Z — zdroj kmitov
S — snímač
Č₂ — čítač BM 526

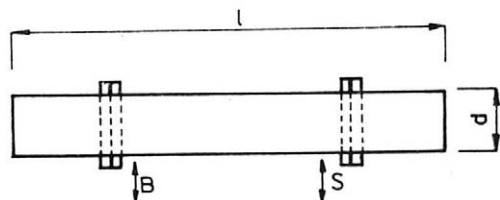
B — budič
MV — milivoltmeter
V — vzorka
Č₁ — čítač BM 520

Pri meraní rezonančnej frekvencie priečného kmitania a pri stanovení rezonančnej krivky sme vzorku stebľa uložili na podpory, ktoré sú vo vzdialenosti 0,224 l od voľných koncov vzorky, ako to vyplýva z teórie. Dĺžka všetkých vzoriek bola konštantná ($l = 0,18$ m). Uloženie vzorky a pôsobenie budiča a snímača vzhľadom na skúšanú vzorku je uvedené na obr. 3.

NÁRYS



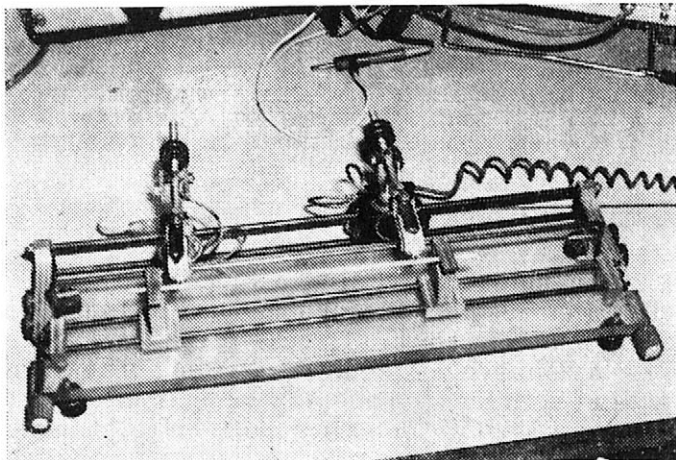
PÔDORYS



3. Umiestnenie budiča a snímača pri priečných kmitoch vzorky stebľa — Location of the exciter and pickup at transverse oscillation of the stalk

B — budič, S — snímač

4. Zariadenie na upnutie (uchytenie) vzorky stebľa pri priečných kmitoch — A device for fixing the stalk sample at transverse oscillation of the stalk



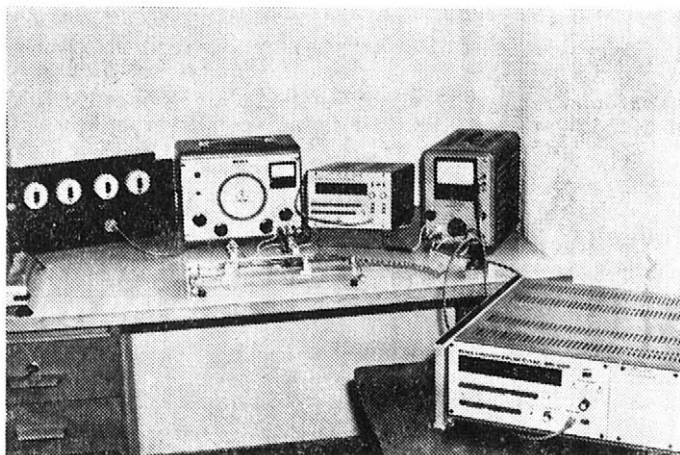
Pre stanovenie rezonančných kriviek pri priečných kmitoch vzoriek stebiel pšeníc sme použili tieto prístroje:

1. ako zdroj kmitov — Tesla RC generátor BM 344 — vo funkcii budiča a snímača kmitov gramofónové prenosky PK 320,
2. amplitúdy kmitov sme zisťovali na milivoltmetri — Tesla 20 Hz — 3 MHz BM 384,
3. frekvenciu kmitov zdroja sme určovali univerzálnym čítačom BM 520,
4. frekvenciu vzorky stebľa sme určovali univerzálnym čítačom BM 526,
5. vzorky stebiel sme vážili na analytických váhach A-3.

Vzorky stebiel boli pri meraní uchytené na nami vyhotovenom zariadení pre priečne kmity (obr. 4).

Celkový pohľad na meracie zariadenie pre stanovenie rezonančných kriviek pri priečnom kmitaní vzoriek stebiel pšeníc jednotlivých odrôd je na obr. 5.

Plynulou zmenou frekvencie RC generátora o amplitúde budiacich kmitov 10 V nastáva v oblasti blízkej k vlastnej frekvencii priečného kmitania vzorky rezonančný jav a amplitúdy priečného kmitania vzorky stebľa začnú vzrastať. Keď frekvencia mechanických kmitov budiaceho zariadenia je približne totožná s vlastnou frekvenciou kmitania vzorky stebľa, amplitúda bude maximálna. Závislosť amplitúdy kmitov od frekvencie (obr. 2) voláme rezonančnou krivkou a jej vrchol udáva rezonančnú frekvenciu vlastného kmitania skúšanej vzorky (Friš a i., 1962; Haderka, 1956; Latišenko, 1968; Martinček, 1962; Veis a i., 1978).



5. Celkový pohľad na meracie zariadenie pri priečnom kmitaní vzorky stebľa — General view of the measuring equipment at transverse oscillation of the stalk

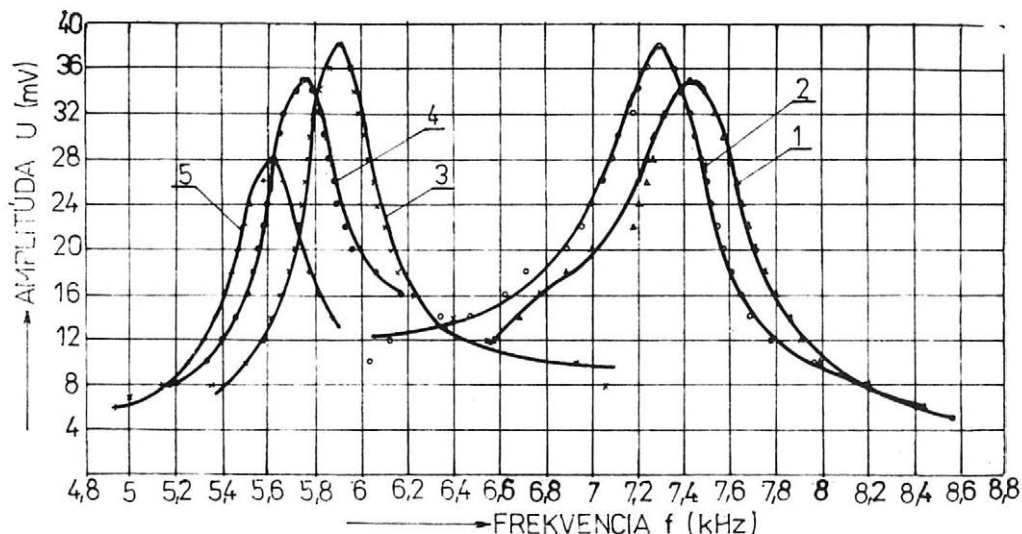
Ide vlastne o vynútené tlmené kmitanie. Tvar rezonančnej krivky je závislý od veľkosti tlmenia kmitania v materiáli. Pri malom tlmení je rezonančná krivka strmšia, pri veľkom tlmení je pretiahlejšia. Na obr. 2: f_0 — rezonančná frekvencia vzorky (Hz), f_1 (Hz) a f_2 (Hz) — frekvencie, pri ktorých je amplitúda kmitania rovná $1/2 A_{max}$. Z tvaru rezonančnej krivky je možné priamo určiť aj hodnotu tlmenia δ , obyčajne vyjadrenú logaritmickým dekrementom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Rezonančná krivka vznikajúca pri praktickom meraní je veľmi odlišná od ideálnej rezonančnej krivky, ktorá platí pre pružný a homogénny materiál [Martínček, 1962].

Na stanovenie jednotlivé rezonančnej krivky sme použili jednu vzorku. V práci uvedené rezonančné krivky sú vlastne priemerné rezonančné krivky. Jednotlivé body u rezonančných kriviek boli zostrojené ako aritmetický priemer meraní z piatich rezonančných kriviek pri piatich použitých vzorkách. Vzorky boli získané dosúšaním.

Na obr. 6 až 10 sú graficky znázornené experimentálne určené rezonančné krivky pri priečných kmitoch vzoriek stebel vybraných odrôd (pri rôznych vlastnostiach vzoriek).



6. Rezonančné krivky vzorky stebra pšenice odrody 'Jubilejná' — Resonance curves of a stalk sample of the 'Yubileinaya' cultivar of wheat

Na obr. 6 sú znázornené rezonančné krivky vzorky stebra odrody 'Jubilejná' pri rôznych vlhkostiach:

rezonančná krivka

vlhkosť

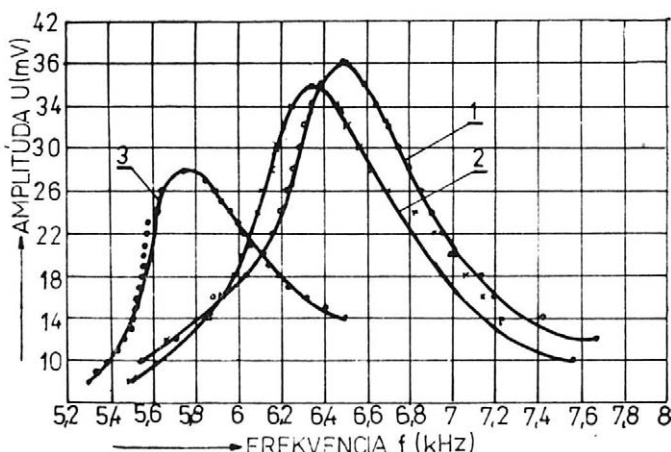
1
2
3
4
5

$\omega_1 = 2,99 \%$
 $\omega_2 = 7,24 \%$
 $\omega_3 = 29,36 \%$
 $\omega_4 = 32,80 \%$
 $\omega_5 = 37,47 \%$

Z obr. 6 vidieť, že s rastúcou vlhkosťou sa vrcholy rezonančných kriviek posúvajú smerom k nižším kmitočtom, a to tým viac, čím je menší činiteľ

$$\frac{f_0}{\Delta f}$$

7. Rezonančné krivky vzorky stebľa pšenice odrody 'Iljičovka' — Resonance curves of a stalk sample of the 'Ilyichovka' cultivar of wheat



Na obr. 7 sú zostrojené rezonančné krivky vzorky stebľa odrody 'Iljičovka' pri rôznych vlhkostiach:

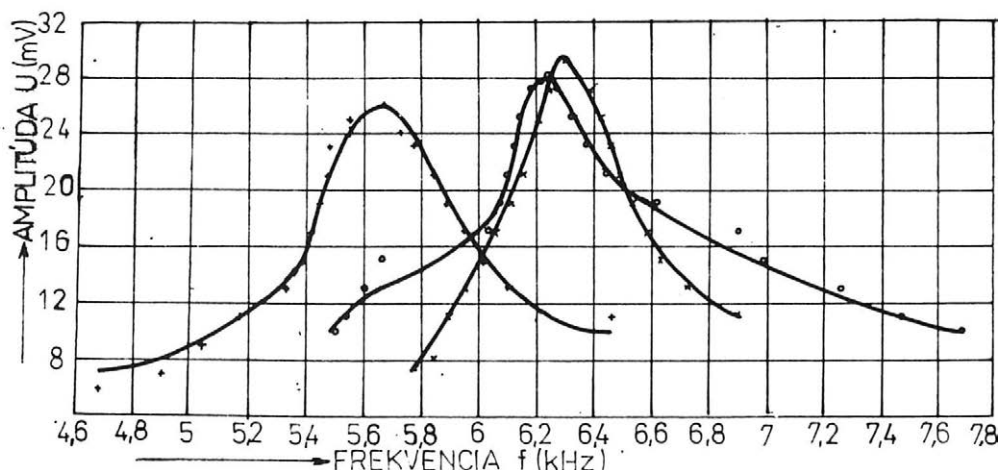
rezonančná krivka

1—0
2—x
3

vlhkosť

$\omega_1 = 3,14 \%$
 $\omega_2 = 6,26 \%$
 $\omega_3 = 14,97 \%$

Z obr. 7 vidieť, že s rastúcou vlhkosťou sa vrcholy rezonančných kriviek posúvajú smerom k nižším kmitočtom.



8. Rezonančné krivky vzorky stebľa pšenice odrody 'Novosadská' — Resonance curves of a stalk sample of the 'Novosadská' cultivar of wheat

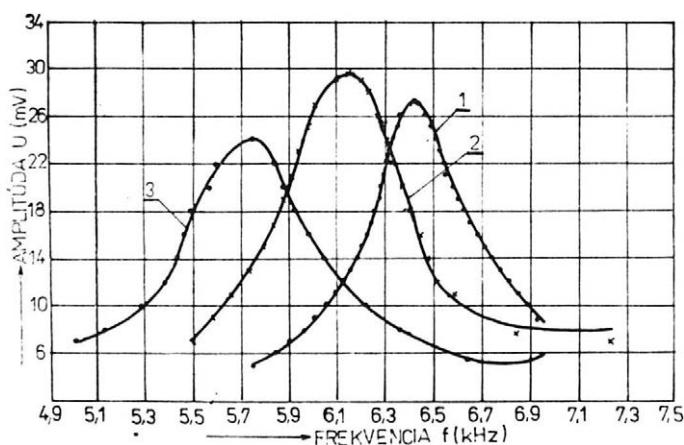
Na obr. 8 sú zostrojené rezonančné krivky vzorky stebľa odrody 'Novosadská':

rezonančná krivka

1
2
3

vlhkosť

$\omega_1 = 2,34 \%$
 $\omega_2 = 3,85 \%$
 $\omega_3 = 9,77 \%$



9. Rezonančné krivky vzorky stebľa pšenice odrody 'Drina' — Resonance curves of a stalk sample of the 'Drina' cultivar of wheat

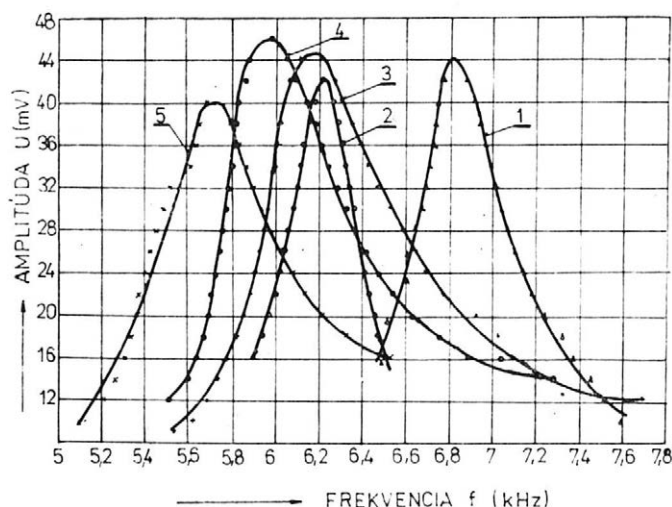
Na obr. 9 sú zostrojené rezonančné krivky vzorky stebľa odrody 'Drina':

rezonančná krivka

1—0
2—x
3

vlhkosť

$\omega_1 = 3,61 \%$
 $\omega_2 = 9,73 \%$
 $\omega_3 = 23,68 \%$



10. Rezonančné krivky vzorky stebľa pšenice odrody 'Solaris' — Resonance curves of a stalk sample of the 'Solaris' cultivar of wheat

Na obr. 10 sú zostrojené rezonančné krivky vzorky stebľa odrody 'Solaris':

rezonančná krivka

1
2—0
3
4
5—x

vlhkosť

$\omega_1 = 0,00 \%$
 $\omega_2 = 7,24 \%$
 $\omega_3 = 9,41 \%$
 $\omega_4 = 11,64 \%$
 $\omega_5 = 17,08 \%$

Na všetkých obrázkoch sa vrcholy rezonančných kriviek s rastúcou vlhkosťou posúvajú smerom k nižším kmitočtom. Vrcholy rezonančných kriviek použitých odrôd vzoriek stebiel odpovedajú rezonančným frekvenciám na osi x. Z rezonančných kriviek teda vyplýva, že rezonančné frekvencie sa s rastúcou vlhkosťou vzoriek stebiel znižujú, stráca sa ich pružnosť a pevnosť. Pružnosť vzoriek stebiel je obvyčajne charakterizovaná modulmi pružnosti v ťahu (v šmyku), pevnosť je funkciou tak pružných, ako aj väzkoplastických vlastností charakterizovaných vnútorným tlmením (logaritmickým dekrementom) σ . Pomocou rezonančnej frekvencie odpovedajúcej vrcholu rezonančnej krivky, vypočítanej mernej hmotnosti vzorky stebľa a dĺžky vzorky stebľa, je možné vypočítať modul pružnosti v ťahu stebľa.

Z rezonančných kriviek možno určiť aj vnútorné tlmenie pomocou frekvencie f_0 a šírky rezonančnej krivky Δf .

Pri rovnakej hodnote dynamického modulu pružnosti sa väčšou pevnosťou vyznačujú vzorky stebiel, ktoré majú menšie vnútorné tlmenie.

Z polohy a tvaru rezonančných kriviek sa dá po hlbšej analýze usudzovať o pružnosti a pevnosti vzoriek stebiel z vybraných odrôd.

Z rezonančných kriviek je možné určiť tuhosť a koeficient úmerný pevnosti stebľa, ktorý je funkciou rezonančnej frekvencie, mernej hmotnosti a šírky rezonančnej krivky.

Výška vrcholov rezonančných kriviek, vyjadrená pomocou amplitúd napätia, je funkciou vlhkosti vzorky stebľa.

Asymetria rezonančných kriviek je spôsobená nehomogénnosťou skúmaných vzoriek a pod.

S rastúcou vlhkosťou sa obvyčajne znižujú vrcholy rezonančných kriviek.

Všetky vybrané odrody sú charakterizované pomerne vysokou pružnosťou a pevnosťou. Rezonančné krivky vzoriek stebiel, najmä ich poloha a tvar, sú dôležitým prostriedkom pre hlbšie pochopenie mechanických vlastností stebiel.

ZÁVER

Z priebehu rezonančných kriviek vyplýva, že vrcholy rezonančných kriviek vzoriek stebiel jednotlivých odrôd pšeníc sa s rastúcou vlhkosťou posúvajú smerom k nižším kmitočtom, a to tým viac, čím je činiteľ

$$\frac{f_0}{\Delta f}$$

menší. Z priebehu rezonančných kriviek ďalej vyplýva, že s rastúcou vlhkosťou vzoriek stebiel sa obvyčajne znižujú hodnoty amplitúd kmitania vzoriek stebiel a rezonančné frekvencie.

Rezonančné krivky vzoriek stebiel, najmä ich poloha a tvar, sú dôležitým prostriedkom pre hlbšie pochopenie mechanických vlastností stebiel.

Literatúra

- DUNCA, J. — HANZELÍK, F. — HLOZÁK, K.: Fyzikálne vlastnosti obilnín vo vzťahu k teórii technologických procesov. [Výskumná správa VI-4-6-3/536.] Nitra, Vysoká škola poľnohospodárska 1980.
ČSN 12 8001. Základní pojmy techniky sušení. Názvosloví. 1963.
ČSN 46 0610. Zkoušení osiva. 1975.
FRÍŠ, S. E. a kol.: Kurs fyziky. Praha, Nakladatelství ČSAV 1962.
HADERKA, S.: Resonanční měření. Praha, Státní nakladatelství technické literatury 1956.
Katalog sortov ozimoj pšenici. Novi Sad, Semearstvo 1974.
LATISENKO, V. A.: Diagnostika žestkosti i pročnosti materialov. Riga, Izd. Zinatne 1968.
MARTINČEK, G.: Nedeštruktívne dynamické metódy skúšania stavebných materiálov a konštrukcií. Bratislava, Vydavateľstvo SAV 1962.
Materiály Výskumného ústavu rastlinnej výroby. Piešťany 1977.
PRUCKOVOVA, M. G. — UCHANOVOVA, O. I.: Nové odrody ozimnej pšenice. Bratislava, Príroda 1972.
VEIS, Š. — MAĐAR, J. — MARTIŠOVITŠ, V.: Všeobecná fyzika I., Mechanika a molekulová fyzika. Bratislava, Alfa 1978.

Došlo dňa 10. 8. 1984

ДУНЦА, Ю. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): **Определение резонансных кривых стеблей пшениц выбранных сортов.** Земѣд. Техн., 31, 1985 (11) : 677-684.

В статье описывается динамический метод измерения резонансных частот и определение резонансных кривых образцов стеблей пшениц выбранных сортов в зависимости от влажности. Данная проблематика поможет нам при комплексном решении вопроса устойчивости стеблей от полегания и при определении различия устойчивости между отдельными сортами.

уборка; устойчивость к полеганию; механические свойства стеблей зерновых

DUNCA, J. (University of Agriculture, Nitra): **Determination of Resonance Curves of Stalks of Several Wheat Varieties.** Zemѣd. Techn., 31, 1985 (11) : 677-684.

A dynamic method of measurement is applied to find out the resonance frequencies and resonance curves of the samples of stalks of several wheat cultivars, in relation to moisture content. The results will be useful to find a broad-scale solution to the problem of the resistance of stalks to lodging and for the determination of the differences in resistance between the cultivars.

harvesting; resistance to lodging; mechanical properties of cereal stalks

DUNCA, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): **Ermittlung der Resonanzkurven der Stengel von ausgewählten Weizensorten.** Zemѣd. Techn., 31, 1985 (11) : 677-684.

In der vorliegenden Arbeit ist eine dynamische Methode zur Messung der Resonanzfrequenzen und zur Festlegung der Resonanzkurven der Stengel von ausgewählten Weizensorten in Abhängigkeit von der Feuchtigkeit beschrieben. Die gegebene Problematik leistet uns wertvolle Dienste bei der komplexen Lösung der Frage der Stengelresistenz gegen das Getreideumlegen und bei der Ermittlung des Unterschiedes in der Resistenz der einzelnen Sorten.

Ernte; Resistenz gegen Getreideumlegen; mechanische Eigenschaften der Stengel der Getreidearte

Adresa autora:

RNDr. Juraj Dunca, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, ul. plk. Gagua 10, 949 67 Nitra

TLAKOVÉ SNÍMAČE PRO MĚŘENÍ TLAKU NA ZEMĚDĚLSKÝCH STROJÍCH

J. Kupr

KUPR, J. (Agrozet, koncernový výzkumný ústav zemědělských strojů, Praha - Chodov): *Tlakové snímače pro měření tlaku na zemědělských strojích*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11): 685 — 693.

Práce se zabývá konstrukcí snímače tlaku s odporovými tenzometry pro měření v hydraulických systémech zemědělských strojů. Při návrhu snímače bylo dbáno na požadavek vysoké citlivosti a přetížitelnosti měřicího členu a na specifické požadavky, které vyplývají z činnosti snímačů v polních podmínkách. Výsledky laboratorních zkoušek a měření v polních podmínkách potvrdily vhodnost konstrukce a její odolnost vůči vlivům prostředí.

snímač tlaku; měřicí člen; odporové tenzometry

Současný vývoj zemědělských strojů vede ke stále širšímu použití hydrostatických systémů, které slouží jak k ovládání stroje (silová hydraulika), tak i k pohonu pracovních uzlů.

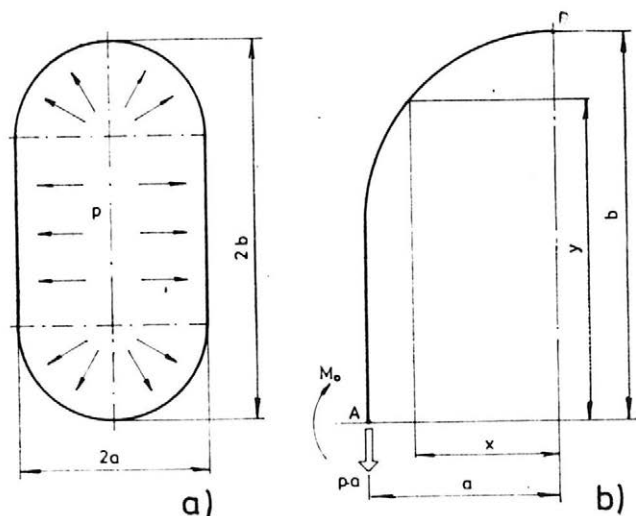
Tento stav se ve vývoji nových zemědělských strojů projevuje růstem požadavků na znalost poměrů v hydraulických okruzích, a to především při pracovním nasazení stroje.

To se projevuje značnými požadavky na technické vybavení měřicího řetězce, zejména na počet a vhodnost použitých tlakových snímačů. Např. při energetických měřeních samojízdného ořezávače řepného chrástu SC1-04 bylo potřeba současně měřit tlaky v sedmácti místech spolu s dalšími veličinami (např. otáčky, krouticí momenty atd. — Trnka, 1983).

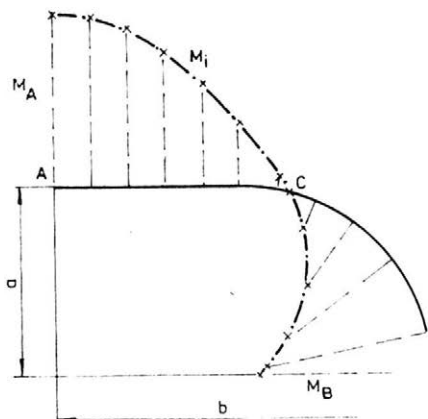
Skutečnost, že zajištění tak velkého počtu měřicích čidel a jejich instalace na stroj je spojena s mnoha obtížemi, vedla k řešení tlakových snímačů vhodných pro použití na zemědělských strojích, a to především v polních podmínkách, které jsou výrazně odlišné od poměrů v laboratořích nebo průmyslových provozech.

Snímač musí splňovat především tyto požadavky:

- musí být použitelný pro měřicí aparaturu se střídavým i stejnosměrným napájecím proudem měřicího můstku,
- musí měřit nominální tlak 30 MPa s tím, že může ojediněle dojít až k dvojnásobnému přetížení,
- musí umožnit měření tlaku při provozní teplotě až 80 °C,
- aby bylo dosaženo vysoké citlivosti při požadované přetížitelnosti, je třeba, aby snímač měl čtyři aktivní tenzometry v měřicím můstku,
- s ohledem na obtíže spojené se zajišťováním speciálních tenzometrů (např. tenzometrických růžic pro membránové snímače) je třeba zaměřit konstrukci na použití tenzometrů pro jednoosou napjatost;
- měřicí člen a tenzometry musí být chráněny před poškozením v případě, že se přetrhne připojovací kabel.



1. a) Rozměry měřicího členu namáhaného vnitřním tlakem p . b) Schéma kvadrantu měřicího oválu s vyznačeným souřadným systémem. c) Průběh ohybového momentu M_{oi} podél oblouku A, B; poměr poloos $a : b = 1 : 2$ — a) Dimensions of the measuring element exposed to internal pressure p . b) Diagram of the quadrant of the measuring oval with indicated co-ordinate system. c) The course of the bending moment M_{oi} along the arch A, B; ratio of half-axes $a : b = 1 : 2$



Dosavadní praxe ukázala jako výhodnější připojovací závit $M20 \times 1,5$ s těsněním pod hlavou šroubu. Těsnění snímače na čele šroubu, jako je tomu např. u snímačů TT400S n. p. ZPA, se v polních podmínkách neosvědčilo, neboť těsnící kroužek se v připojovacím otvoru deformuje a nelze jej bez poškození vyjmout.

TEORETICKÝ ROZBOR

S ohledem na uvedené požadavky je zřejmé, že měřicím členem snímače může být pouze trubka. Trubka kruhového průřezu je namáhána pouze osovým nebo obvodovým tahovým napětím, takže lze využít jen dvou aktivních tenzometrů v měřicím můstku.

Pro použití čtyř aktivních tenzometrů je řešením tenkostěnná nekruhová trubka, jejíž stěny namáhá vnitřní přetlak ohybem. Výpočet ohybového momentu oválné trubky jednotkové výšky (obr. 1a) uvádí Timošenko (1951).

Ohybový moment M_i v libovolném bodě oválu v souřadnicích (x, y) je dán vztahem:

$$M_i = M_o - p \cdot a(a - x) + \frac{1}{2} \cdot p(a - x)^2 + \frac{1}{2} \cdot p \cdot y^2 \quad (1)$$

Účinkem staticky neurčitého ohybového momentu M_o , který působí v průřezu A (obr. 1b), se průřez oválu nepootáčí, takže derivace energie napjatosti oblouku mezi body A a B podle ohybového momentu je rovna nule.

Řešením Castiglianovy věty pro daný tvar oválné trubky vychází hodnota staticky neurčitého ohybového momentu M_o ve tvaru:

$$M_o = p \cdot \left\{ \frac{a^2}{2} - \frac{1}{2b + (\pi - 2) \cdot a} \cdot \left[\frac{(b - a)^3}{3} + \frac{\pi \cdot a^3}{2} + 3 \cdot a^2 \cdot (b - a) + \frac{\pi \cdot a (b - a)^2}{2} \right] \right\} \quad (2)$$

Vztahy (1) a (2) jsou zdánlivě nehomogenní, ale musíme mít na zřeteli, že ve všech součinech, v nichž se vyskytuje tlak p , se bere v úvahu jednotková výška měřicího členu.

Pro kontrolu odvozeného vztahu (2) předpokládáme „oválný průřez“ pro nulový rozdíl poloos, tj. $b = a$, tedy kruhový průřez trubky. Po dosazení do vztahu (2), $b = a$ je první, třetí a čtvrtý člen v hranaté závorce roven nule a po úpravě zbylých členů vychází $M_o = 0$, což potvrzuje platnost vztahu (2), neboť tenkostěnný kruhový profil je namáhán pouze tahem.

Výsledné hodnoty ohybových momentů v hlavních bodech oválu jsou rovny:

$$\begin{aligned} \text{v bodě } A \text{ o souřadnicích: } x_A = a, \quad y_A = 0 \\ M_A = M_o \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{v bodě } B \text{ o souřadnicích: } x_B = 0, \quad y_B = b \\ M_B = M_o + \frac{1}{2} \cdot p \cdot (b^2 - a^2) \end{aligned} \quad (4)$$

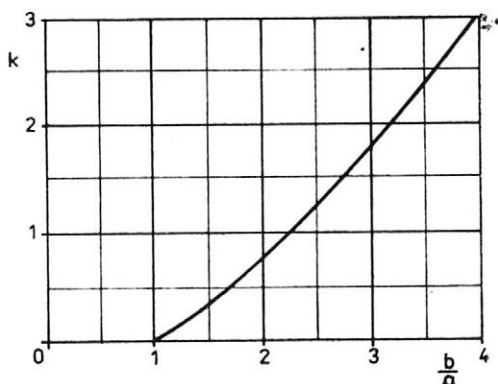
Řešením rovnice (1) lze určit souřadnice bodu C, v němž ohybový moment M_i nabývá nulové hodnoty. Znalost souřadnic tohoto bodu je potřebná při rozhodování o rozměrech snímače, neboť tenzometr určený k měření deformace v bodu A nesmí svou délkou překročit vzdálenost $\pm y_c$, tj.

$$l_t = 2 y_c \quad (5)$$

Staticky neurčitý moment M_o je funkcí poměru $\frac{b}{a}$, takže M_o lze vyjádřit ve tvaru

$$M_o = -p \cdot a^2 \cdot k \quad (6)$$

Závislost součinitele k na poměru $\frac{b}{a}$ je uvedena na obr. 2.



2. Závislost součinitele k na poměru délek poloos $b : a$ — The dependence of coefficient k on the length ratio of half-axes $b : a$

Řešením rovnic (1) a (6) a s přihlédnutím k tomu, že bod C je na kruhovém oblouku, vychází souřadnice bodu C

$$x_C = \frac{1}{2} \cdot a \cdot (2k + 1) \quad (7)$$

$$y_C = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \sqrt{4 - (2k + 1)^2} \quad (8)$$

Z rovnic (3) a (4) vyplývá, že ohybový moment v obou kritických bodech oblouku namáhaném vnitřním tlakem p je lineární funkcí tlaku p .

Toto řešení ohybového momentu platí pouze pro případ otevřeného tenkého profilu. Konkrétní konstrukční provedení je však uzavřené, a to z jedné strany čelem (jedná se o neprůchozí snímač) a z druhé strany měřicího členu šroubením. Na namáhání oválu budou tedy působit momenty vetknutí, snižující účinek ohybového momentu M_i .

KONSTRUKCE A HODNOCENÍ FUNKČNÍHO MODELU

Při konstrukci funkčního modelu jsme vycházeli z požadavku jmenovitého tlaku $p = 30$ MPa při nastaveném zesílení, které odpovídá jmenovitému prodloužení $\varepsilon = 2\text{‰}$ (předpokládán zesilovač EMS 004 n. p. Tesla Bratislava). Pro funkční model se počítalo s použitím odporových tenzometrů M 120 n. p. Mikrotechna o celkové délce tenzometru $l_t = 18$ mm.

Vnitřní rozměry měřicího členu byly s ohledem na rozměry tenzometru navrženy takto:

$$a = 3 \text{ mm}, \quad b = 10 \text{ mm}$$

Pro poměr délek $b : a = 10 : 3$ byla z grafu na obr. 2 stanovena hodnota součinitele $k \doteq 2,24$.

Ohybový moment v bodech A a B měřicího oválu je pak roven:

$$M_A = -2,016 \cdot 10^{-5} \cdot p \quad (9)$$

$$M_B = 2,54 \cdot 10^{-5} \cdot p \quad (10)$$

Pro jmenovitý tlak $p = 30$ MPa je hodnota ohybového momentu:

$$M_A \doteq -605 \text{ Nm}$$

$$M_B \doteq 705 \text{ Nm}$$

Tloušťka stěny měřicího členu byla odhadnuta na $s = 5$ mm. Pro jednotkovou výšku měřicího členu bude hodnota modulu průřezu v ohybu $W_o = 4,17 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ a ohybové namáhání v bodech A a B měřicího členu bude:

$$\sigma_{OA} = -145 \text{ MPa} \quad (11)$$

$$\sigma_{OB} = 169 \text{ MPa} \quad (12)$$

Z vypočtených napětí (11) a (12) vychází, že při čtyřech aktivních tenzometrech bude poměrná deformace měřicího můstku $\varepsilon \doteq 2,54 \cdot 10^{-3}$, takže navržená tloušťka stěny $s = 5$ mm splňuje požadavek na jmenovitý měřicí rozsah ($\varepsilon = 2\text{‰}$ pro $p = 30$ MPa) i požadavek přetžitelnosti snímače dvojnásobkem jmenovitého tlaku. Snímač byl vyroben z materiálu 11600 s mezí kluzu v tahu $\sigma_{kt} = 350$ MPa.

Vyrobený funkční model tlakového snímače byl podroben mnoha ověřováním v laboratorních podmínkách. Laboratorní ověřování se zaměřilo především na zjišťování základních vlastností snímače, jako je citlivost, linearita, přesnost aj., a to postupem, který uvádí Rybář (1981).

Základní parametry snímače byly zjišťovány na tlakovém kalibračním zařízení n. p. Mikrotechna, kterým bylo možné vyvodit tlak do 30 MPa. Snímač byl připojen k tenzometrickému zesilovači EMS 004, u kterého bylo nastaveno cejchovní napětí 1,4 V.

Funkční model měl tyto vlastnosti:

— Citlivost snímače charakterizovaná směrnicí A [V/MPa] závislosti

$$u_i = A \cdot p_i \quad (13)$$

činí $A = 4,575 \cdot 10^{-2}$ V/MPa; to odpovídá cejchovní hodnotě $p = 30,6$ MPa při $\varepsilon = 1$ ‰. Citlivost snímače je tedy poloviční než citlivost vypočtená, a to vlivem výztužných účinků čela a šroubení. Hodnota směrnice A a cejchovní hodnota platí ve spojení se zesilovačem EMS 004 při cejchovním napětí 1,4 V.

— Linearita snímače byla $L \pm 0,2$ ‰, přesnost $V \pm 0,6$ ‰, což jsou parametry srovnatelné se snímači tlaku, které jsou v současné době vyráběny.

— Teplotní stálost nulového signálu funkčního modelu tlakového snímače činila cca $0,2$ ‰/ 10°C při pomalém ohřevu snímače (zvýšení teploty o 60°C přibližně za jednu hodinu).

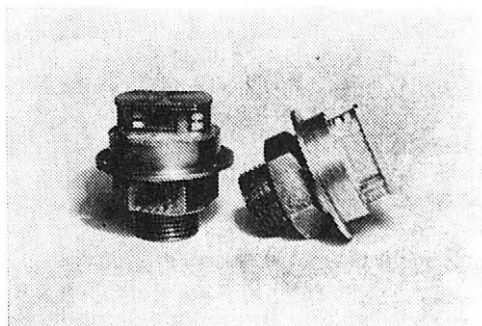
— Téměř stejná změna nulového signálu se projeví při kolísání teploty cca o $\pm 10^\circ\text{C}$. Tento stav poměrně dobře vystihuje pracovní podmínky, za kterých se měření obvykle konají.

Výsledky laboratorního ověřování funkčního modelu snímače tlaku s oválným měřicím členem potvrdily předpoklady, podle nichž byl model zkonstruován. Na základě výsledků činnosti funkčního modelu probíhaly další vývojové práce na snímači tlaku (Kupr, 1983, 1984), které byly zakončeny výrobou sady snímačů.

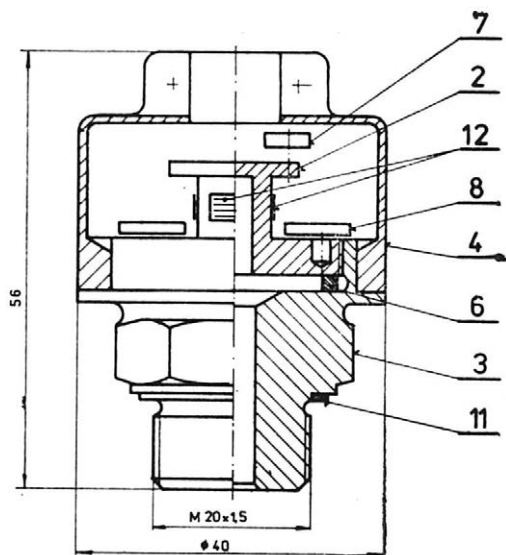
SNÍMAČ TLAKU S OVÁLNÝM MĚŘICÍM ČLEMEM

Koncem roku 1982 byla vyrobena sada snímačů určených pro použití v polních podmínkách. Měřicí člen měl tyto parametry: $a = 4$ mm, $b = 12$ mm, $s = 1,5$ mm. K jeho výrobě byl opět použit materiál 11600. Protože se jednalo o měřicí čidlo dlouhodobého použití, byly použity tenzometry Vishay 125 UW, lepené lepidlem M-Bond 200-Adhesive. Na obr. 3 je měřicí člen se šroubením a nalepenými tenzometry Vishay.

Vývody tenzometrů byly připojeny ke svorkovnicím, které byly připevněny k vrchní desce šroubení. Od svorkovnic pak vedl čtyřžilový kabel (cca 1 m dlouhý) zakončený zásuvkou. Měřicí člen s tenzometry a svorkovnicemi byl zakryt víkem z hliníku; šroubení bylo chráněno před korozí niklováním. Sestava snímače s hlavními rozměry je uvedena na obr. 4.



3. Měřicí člen snímače tlaku s tenzometry Vishay 125 UW — The measuring element of the pressure sensor with the Vishay 125 UW tensometers



4. Snímač tlaku P (hlavní rozměry) —
Pressure sensor P (main dimensions)

- 2 — měřicí člen
- 3 — šroubení
- 4 — plášť
- 6 — těsnicí kroužek
- 7 — příložka upevnění vodičů kabelu
- 8 — svorkovnice
- 11 — těsnicí kroužek
- 12 — tenzometr

Po kompletaci byly snímače cejchovány tlakem do 30 MPa a hodnoceny dříve uvedeným postupem. Sada vyrobených snímačů (označených P1 až P10) dosáhla velmi dobrých parametrů, a to:

- 48 % snímačů mělo linearitu do 0,5 %,
- 25 % snímačů mělo linearitu do 1,0 %,
- 27 % snímačů mělo linearitu nad 1 %, ale menší než 2 %.

Citlivost snímačů vyjadřuje směrnice $A \pm 8 \cdot 10^{-3}$ V/MPa.

Ve snaze zvýšit citlivost snímačů a jejich měřicí rozsah byl během roku 1983 snímač přepracován. Na výrobu měřicího členu byl použit materiál 15260.8, zušlechtný na $\sigma_{pt} \pm 900$ MPa.

Rozměry měřicího členu byly: $a = 3$ mm, $b = 12$ mm, $s = 1,5$ mm; byly použity rovněž tenzometry Vishay 125 UW. Tyto snímače byly označeny P11 až P19. Konstrukční odchylky obou sad snímačů uvedl Kupr (1984).

V porovnání s předchozí sadou mělo 60 % vyrobených snímačů linearitu do 0,5 %, 20 % linearitu do 1 % a ostatní do 2 %.

Citlivost snímačů, charakterizovaná směrnici A , je v průměru $3 \cdot 10^{-2}$ V/MPa, což je trojnásobně vyšší citlivost než u předchozí sady.

ZHODNOCENÍ

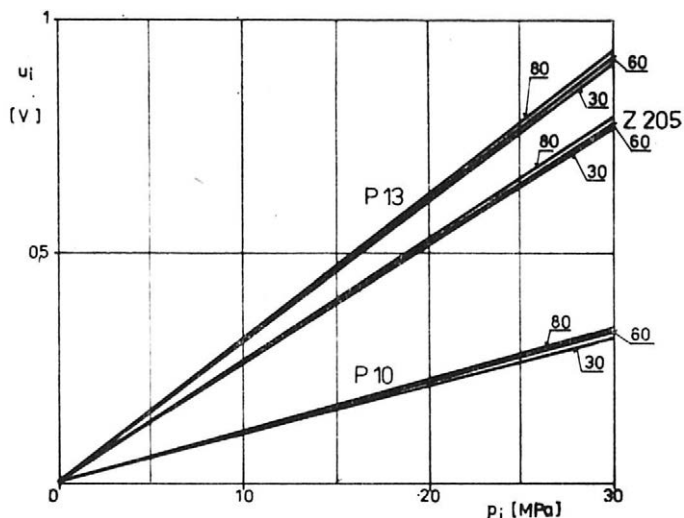
Po laboratorním ověření snímačů tlaku P1 až P19 byly dosažené parametry porovnány s parametry podobného snímače tlaku, uvedenými v prospektu firmy Hottinger (kde se jednalo o membránový snímač tlaku s tenzometrickou růžicí s odporem diagonály 380 Ω). Z porovnání odpovídajících parametrů vyplývá:

— Citlivost snímačů P11 až P19 (daná jmenovitým výstupním signálem mV/V) je téměř stejná jako u snímačů HBM.

— Linearita snímače HBM je udávána hodnotou $\pm 0,5$ %. Polovina námi vyrobených snímačů dosahuje stejné hodnoty.

— Teplotní stabilita nuly i citlivosti je u snímačů HBM uváděna $\pm 0,2$ %. U snímačů P1 až P19 byla teplotní stabilita nuly cca $\pm 0,6$ % a teplotní stabilita citlivosti

5. Výstupní napětí u_i blokových snímačů v závislosti na tlaku p_i a na teplotě oleje. Snímače jsou připojeny k zesilovači 8MV1 aparatury Johne + Reilhofer. Snímač Z 205 je výrobek n. p. ZPA — The output voltage u_i of the block sensors in relation to pressure p_i and oil temperature. The sensors are connected to the 8MV1 amplifier of the Johne + Reilhofer apparatus system. The Z 205 sensor is a product of the ZPA National Corporation

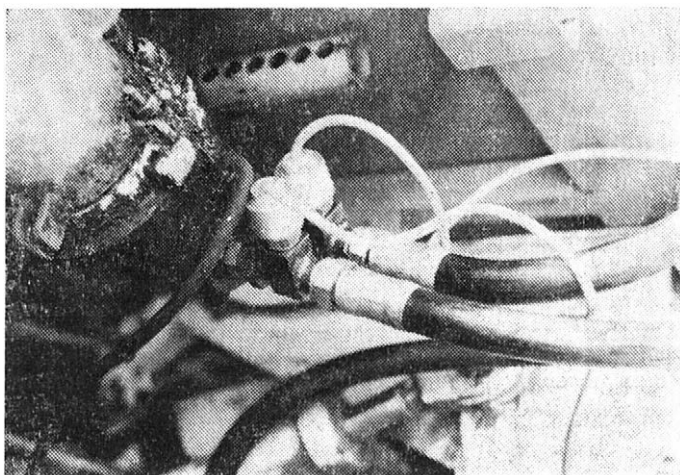


I. Charakteristiky snímačů tlaku P — Characteristics of the pressure sensors P

Datum cejchování	Snímač P2		Snímač P14	
	cejch [MPa] pro $\varepsilon = 10/00$	linearita [%]	cejch [MPa] pro $\varepsilon = 20/00$	linearita [%]
Duben 1983	30,8	0,42	—	—
Leden 1984	31,3	0,55	17,6	0,85
Červen 1984	31,1	0,40	17,2	0,75
Únor 1985 ⁺)	31,6	0,40	17,5	0,45

⁺) ... cejchovací zařízení 3/PD 600

6. Snímače tlaku P12 a P13 na vstupním a výstupním potrubí hydromotoru OMT 200 pro pohon kukuřičného adaptéru sklízecí řezačky SP8-049 — The pressure sensors P12 and P13 on the inlet and outlet piping of the OMT 200 hydromotor driving the maize mower of the SP8-049 chopper-harvester



cca +1 %. (Na obr. 5 jsou uvedeny cejchovní závislosti snímačů P10 a P13 za různých teplot. Pro porovnání je uvedena také cejchovní závislost snímače Z 205 n. p. ZPA.)

— Hmotnost snímačů *P* (bez kabelu) — 0,15 kg — je stejná jako u snímače HBM.

— Snímače *P* mají velmi stálé parametry, jak vyplývá z tab. I, v níž jsou uvedeny hlavní parametry dvou snímačů opakovaně cejchovaných v rozmezí cca dvou let.

— Snímače byly použity při mnoha měřeních v polních podmínkách, kde se plně osvědčily. Na obr. 6 je pohled na umístění snímačů na hydromotoru kukuřičného adaptéru sklízecí řezačky SP8-049, na níž se tlak měřil v osmi měřicích místech (Kupr, 1985). Snímače byly umístěny jak těsně nad zemí (na hydromotoru pojezdu), tak i v bezprostřední blízkosti motoru (na potrubí hydrogenerátoru vkladáče).

Použité symboly

- A* — směrnice přímky závislosti $u_i f(p_i)$ (MPa⁻¹)
a — malá poloosa měřicího oválu (m)
b — velká poloosa měřicího oválu (m)
k — součinitel (1)
l_t — délka tenzometru (m)
M_o — staticky neurčitý ohybový moment (Nm)
M_i — ohybový moment v *i*-tém bodě měřicího oválu (Nm)
p_i — měrný tlak (přetlak) na hladině *i* (MPa)
n_i — výstupní napětí (V)
W_o — modul průřezu v ohybu (m³)
x, y — souřadnice (m)
σ_o — ohybové namáhání (MPa)
σ_{pt} — mez pevnosti v tahu (MPa)
ε — poměrné prodloužení (1)

Literatura

- KUPR, J.: Tlakové snímače pro měření tlaku v hydraulice zemědělských strojů. [Výzkumná zpráva.] Praha, k. VÚZS 1983. 22 s.
KUPR, J.: Snímače pro měření tlaku v hydraulice zemědělských strojů. [Výzkumná zpráva.] Praha, k. VÚZS 1984. 13 s.
KUPR, J.: Energetické poměry sklízecí řezačky SP8-049 s adaptéry. [Výzkumná zpráva.] Praha, k. VÚZS 1985. 33 s.
RYBÁŘ, J.: Přesné měření tlaků při zkouškách turbokompresorů. Strojirenství, 31, 1981, č. 5.
TIMOŠENKO, Š.: Pružnost a pevnost. II. díl. Praha, TVV 1951.
TRNKA, L.: Energetické poměry samojízdného ořezávače cukrovky SC1-04. [Výzkumná zpráva.] Praha, k. VÚZS 1983. 34 s.

Došlo dne 12. 7. 1985

КУПР, Я. (Агрозет, Концерновый научно-исследовательский институт сельхозмашин): Датчики для измерения давления в сельскохозяйственных машинах. Земед. Techn., 31, 1985 (11): 685-693.

Статья посвящена конструкции датчика с тензometрами сопротивления для измерения давления в гидравлических системах сельхозмашин. При проекте датчика учитывалось требование высокой чувствительности и перегрузки измерительного элемента, а также учитывались специфические требования, вытекающие из работы датчиков в полевых условиях. Результаты лабораторных испытаний и измерения в полевых условиях подтвердили пригодность конструкции и их стойкость по отношению к окружающей среде.

датчик давления; измерительный элемент; тензometры сопротивления

KUPR, J. (Agrozet, Research Institute of Farm Machinery): *Pressure Sensors for the Measurement of Pressure in Farm Machines*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 685-693.

The design of a pressure sensor with resistance tensometers is discussed; the apparatus is to be used for measurements in the hydraulic systems of farm machines. When designing the sensor, due respect was paid to the requirement for a high sensitivity and overloading capacity of the measuring element, and to the specific requirements ensuing from the work of sensors under field conditions. The results of laboratory trials and measurements under field conditions confirm the suitability of the design and its resistance to environmental factors.

pressure sensor; measuring element; resistance tensometers

KUPR, J. (Agrozet, Konzern-Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Chodov): *Druckgeber zur Druckmessung an landwirtschaftlichen Maschinen*. Zeměd. Techn., 31, 1985 (11) : 685-693.

Die Arbeit befaßt sich mit der Konstruktion eines Druckgebers mit Widerstandstensometern für Messungen in hydraulischen Systemen landwirtschaftlicher Maschinen. Bei der Konstruktion des Gebers waren vor allem die Forderung an hohe Empfindlichkeit und Überlastbarkeit des Meßglieds sowie die spezifischen Anforderungen, die aus dem Einsatz der Geber in Feldbedingungen resultieren, zu berücksichtigen. Ergebnisse von Laborprüfungen bestätigten die gute Eignung dieser Konstruktion und ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen.

Druckgeber; Meßglied; Widerstandstensometer

Adresa autora:

Ing. Jaroslav K u p r, Agrozet, koncernový výzkumný ústav zemědělských strojů,
140 03 Praha 4 - Chodov

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku zemědělská technika

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 hod., středa od 9.00 do 18.00 hod., pátek od 9.00 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

C 15.353/1983/147

FX — Agrodrip — Bewässerungsanlage. Hersteller und Anmelder: Fa. Dietzel GmbH. Wien.

Wieselburg, Bundesanstalt f. Landtechnik 1983. 12 s., obr., tab. Prüfbericht 147/83. (Závlaha kapková — zařízení — FX AGRODRIP — zkoušení — Rakousko — zprávy)

D 74.169/5

Wasserwirtschaftliche Projektbewertung. Ergebnisse eines Rundesprächs vom 19. bis 20. Mai 1980.

Bonn, Deutsche Forschungsgemeinschaft — (DFG) — Verlag Chemie 1982. 189 s., 11 obr., 10 tab. Mitteilung 5 der Komm. für Wasserforschung. (Vodohospodářské projekty — hodnocení — sborník — NSR)

KIJENČUK, A. F.

E 43.673

Vodomernyje ustrojstva dlja gidromeliorativnyh sistem.

Moskva, Kolos 1982. 142 s., 46 obr., 23 tab., příl. (Meliorační soustavy — vodoměry — příručka)

Test of ÖVERUM-TIVE-JET 4012 fertilizer distributor. D 50.429/2898

Uppsala, National Machinery Testing Institute 1984. 13 s. Report 2898. (Rozmetadla strojených hnojiv — ÖVERUM-TIVE-JET 4012 — zkoušení — Švédsko — zprávy)

C 15.353/1982/70

Vollhydraulische Entmistungsanlage. Hersteller und Anmelder: Fa. L. Petautsching, A-8020 Graz.

Wieselburg, Bundesanstalt f. Landtechnik 1982. 4 s. Prüfbericht 070/82. (Chlévská mrva — odkliz — hydraulická zařízení — Rakousko — zprávy)

D 69.307/297

VJ-Dykpumpe type L-07-100. Fabrikant: Lind Jensens Maskinfabrik ApS, Højmark, 6940 Lem. Anmelder: VJ Landbruksteknik, Højmark, 6940 Lem.

Bygholm, SjöF 1983. 5 s. Meddelelse 297. (Kejdomá čerpadla — VJ L-07-100 — zkoušení — Dánsko — zprávy)

BERGEN, J. D.

C 21.168/347

An inexpensive photoelectric remote tilt meter.

Berkeley (California), Pacific southwest forest and range exp. station 1980. 4 s., 3 obr., Research note PSW 347. (Meteorologické přístroje — seřizování fotoelektronické — výzkum — USA)

SYSTÉMY AUTOMATIZACE S ŘÍDÍČÍ MIKROELEKTRONIKOU PRO OBJEKTY ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY

Další rozvoj zemědělské velkovýroby je kromě jiného značně závislý na technické úrovni prostředků používaných pro mechanizaci pracovních operací, řízení technologických procesů, jakož i prostředků umožňujících zvládnout řízení výrobních procesů.

Je prokázáno, že tradiční formy řízení výrobního procesu, uplatňované v závodech s vysokou koncentrací výroby, jsou na hranici svých možností v realizaci dalších intenzifikačních a racionalizačních faktorů.

Proto jsou využívány nejnovější poznatky z elektroniky a mikroelektroniky, jejichž aplikace tvoří důležitý faktor inovace zemědělských strojů a zařízení a otevírá prostory procesu intenzifikace a racionalizace v zemědělské velkovýrobě.

PROJEKT APLIKACE ELEKTRONIKY A MIKROELEKTRONIKY

Záměrem projektu zpracovaného v Agrozetu, koncernovém výzkumném ústavu zemědělských strojů v Praze, bylo, aby první aplikace elektroniky a mikroelektroniky byly řešeny pro taková zařízení, u nichž bude uplatněný systém automatizace odpovídat požadavkům budoucích uživatelů a jeho přínos ve velkokapacitních objektech pro chov zvířat bude prokazatelný.

Současně bylo nutné počítat s tím, že řešitelé a budoucí výrobci elektroniky a mikroelektroniky v oboru 536 — zemědělské stroje a zařízení — budou získávat první poznatky z aplikací.

Realizace projektu se stala předmětem řešení úkolu státního plánu RVT P 19-124-403 na léta 1982 až 1986. Hmotnými realizačními výstupy z řešení tohoto úkolu jsou

- automatická váha s váživostí 1000 kg s výstupem dat,
- souprava automatických krmných boxů pro volně ustájené dojnice řízená mikropočítačem,
- mikroelektronika pro řízení dojírny s výstupem dat.

Každý hmotný realizační výstup představuje soubor konstrukčních řešení mechanických částí, čidel a mikroelektroniky.

Přijátá koncepce řešení mikroelektroniky, jakož i některých čidel a aktivních členů, směřuje k tomu, aby zařízení byla účelová, tzn. aby byla speciálně přizpůsobena plnění požadovaných funkcí, a tím aby byla i levnější než zařízení realizovaná na bázi univerzálních mikropočítačových stavebnic. Stavebnicové řešení mikroelektroniky přitom umožní využití modulů při dalších aplikacích.

REALIZACE PROJEKTU APLIKACÍ ELEKTRONIKY A MIKROELEKTRONIKY

Při řešení jsou uplatněny perspektivní prvky zavedené nebo zaváděné do výroby v ČSSR anebo ve SSSR. Jsou to zejména mikroprocesor MHB 8080 a jednopřipový mikropočítač MHB 8748.

Prostředí v objektech živočišné výroby vyžaduje takové konstrukční provedení jednotek elektroniky, aby byla chráněna proti agresivním látkám, byla spolehlivá a snadno opravitelná a přitom aby byl splněn požadavek ekonomicky únosné ceny.

Uvedeným podmínkám a požadavkům odpovídá koncepční řešení stavebnice elektronických modulů, které jsou schopny zabezpečit víc než jen současné požadavky na rozsah aplikací.

Elektronické moduly umožňují vytvářet řídicí systémy s těmito funkcemi bloky:

Řídící jednotka pro řízení rozsáhlejších procesů nebo několika jednotlivých zařízení rozmístěných ve velkém prostoru.

Styková jednotka pro připojení funkčních částí zařízení na řídicí jednotku (např. krmného boxu, dojícího stání apod.).

Elektronické moduly jsou řešeny na deskách formátu 3 u (100 . 160 mm). Umožňují vytvářet sestavy pro zařízení s různými funkčními požadavky výběrem příslušných desek a s příslušným programem.

Jako příklady uplatněných aplikací uvádíme koncepce řešení elektroniky automatické váhy, soupravy automatických krmných boxů a dojírny.

Elektronika stacionární automatické váhy

Vyhodnocovací jednotku tvoří moduly (obr. 1):

RIMP — mikropočítač, základní modul vyhodnocovací jednotky na jedné desce, osazený prvky:

MHB: 8080, 8255, 8253, 2716, 2114.

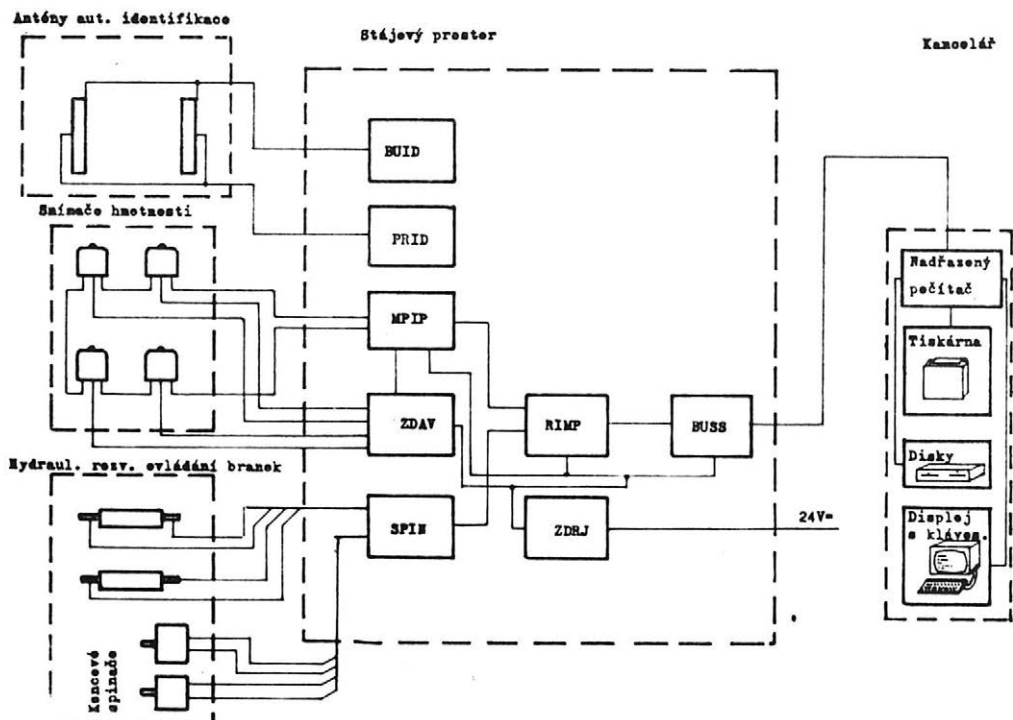
Pro aplikaci s vyššími nároky na rozsah paměti je možné použít modifikace s přidavnou deskou paměti RAM s rozšířením až na 6 kB. Je připravována modifikace s pamětí C-MOS, která umožní snadné zálohování dat.

MPIP — měřicí převodník, který upravuje signál od silových snímačů na číslicovou formu. Je řešen jako integrační s časem přenosu 1 s s přesností 0,5‰ rozsahu.

OBPA — deska obslužného panelu, na kterém je umístěn číslicový displej pro zobrazení hmotnosti a číslicový displej pro zobrazení pomocných dat (kód zvířete, součet hmotnosti jednotlivých kusů, počet zvážených zvířat, datum apod.) a ovládací tlačítka.

ITET — deska interface alfanumerické termotiskárny zabudované ve skříni vyhodnocovací jednotky.

IKMA — deska interface komerčního magnetofonu. Záznam se provádí prostřednictvím kabelu s vestavěným interface pro převod na běžnou dálnopis-



1. Blokové schéma vyhodnocovací jednotky stacionární váhy

nou smyčku 40 mA. Data jsou zaznamenávána v sériovém ASCII kódu rychlostí 300 Bd. Toto řešení umožňuje přenos dat na většinu typů používaných počítačů nebo mikropočítačů.

SPIN — deska spínačů a úpravy vstupních signálů pro automatické ovládání branek klece váhy.

BUID — budič automatické identifikace zvířat.

PRID — přijímač automatické identifikace zvířat.

ZDRJ, ZDAV — desky napájecího zdroje. Napájecí část jednotky je řešena pro připojení na napětí 22 až 28 Vss nebo na síť 220 V.

V případě, že automatická váha není vybavena hydraulickou jednotkou pro ovládání branek a u stáda zvířat není uplatněna automatická identifikace, není jednotka moduly SPIN, PRID, BUID vybavována. Do standardního vybavení vyhodnocovací jednotky není zahrnut ani interface magnetofonu IKMA.

Vyhodnocovací jednotka stacionární váhy s připojením na počítač (obr. 2)

Tato jednotka je realizována s použitím shodných funkčních modulů, s tím, že jsou uplatněny moduly pro styk s obsluhou, a je doplněna komunikačním modulem pro spojení s počítačem. Spojení s počítačem je realizováno sériově (proudová smyčka 40 mA).

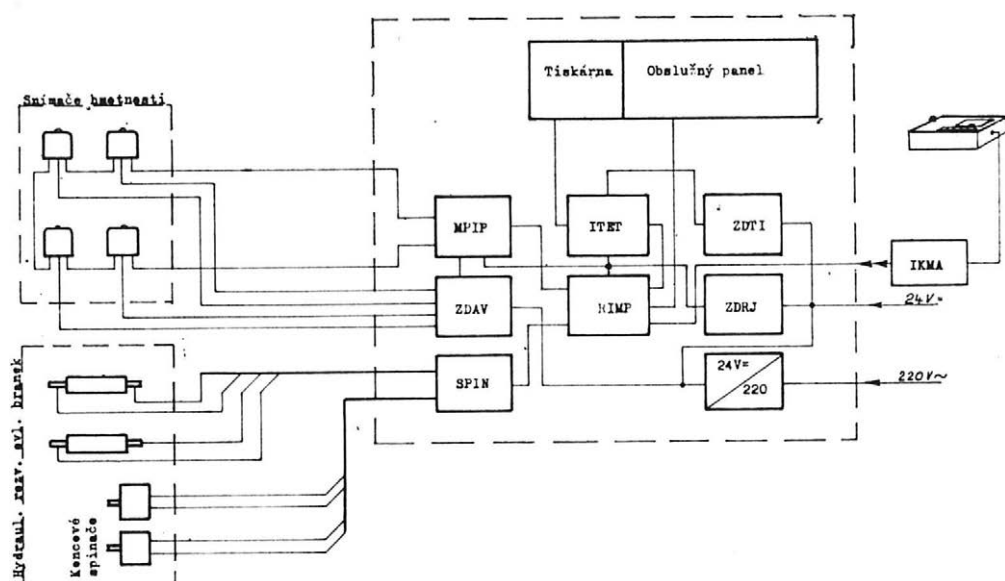
Vyhodnocovací jednotka pro kontinuální váhu

Tato jednotka je v konfiguraci shodná se standardním vybavením stacionární váhy, popřípadě je doplněna o desku interface komerčního magnetofonu. Požadované funkce se dosahuje změnou programu.

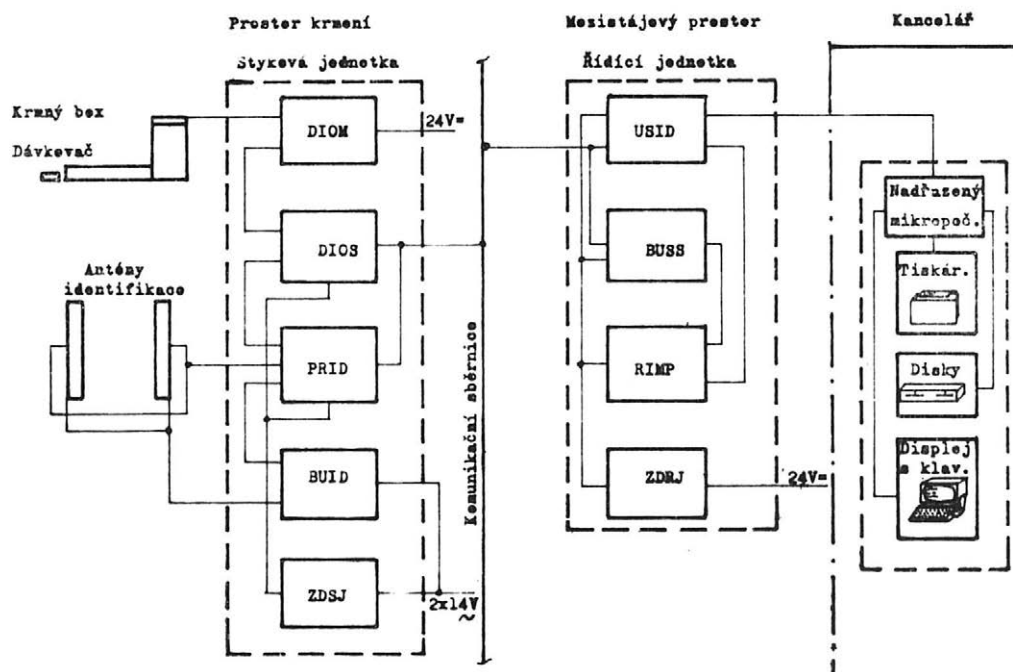
Elektronika soupravy automatických krmných boxů

Elektroniku této soupravy tvoří funkční bloky (obr. 3):

- styková jednotka krmného boxu,
- řídicí jednotka soupravy,
- nadřízený mikropočítač s periferiemi.



2. Blokové schéma přenosné vyhodnocovací jednotky automatické váhy



3. Funkční blokové schéma řízení automatických krmných boxů

Stykovou jednotku krmného boxu tvoří pět modulů. Její činnost zabezpečuje řídicí jednotka. Stykovou jednotku tvoří moduly:

- DIOS — zabezpečuje spojení s řídicí jednotkou prostřednictvím sériové obousměrné sběrnice,
- DIOM — řídí elektromotor dávkače krmiva a zabezpečuje snímání otáček, které se vyhodnocují v řídicí jednotce,
- BUID — budič automatické identifikace (prostřednictvím antény je vybuzován iniciátor v pouzdře na obojku dojnice),
- PRID — přijímač automatické identifikace (zpracovává signál z přijímací antény a zesílený signál je prostřednictvím sběrnice předáván do řídicí jednotky),
- ZDSJ — napájecí zdroj stykové jednotky.

Řídící jednotka soupravy automatických krmných boxů zabezpečuje prostřednictvím stykových jednotek funkce krmných boxů, tj. identifikaci dojníc a výdej porcí z denní dávky jaderného krmiva, předepsaných jednotlivým dojnicím.

- RIMP — je zde základním modulem se shodnou konstrukcí jako u automatické váhy. Je ovšem použito dvoudeskové modifikace s rozšířením paměti RAM o 4 kB.
- BUSS — je modulem, prostřednictvím kterého je přes speciální obousměrnou sériovou sběrnici zabezpečována komunikace řídicí jednotky se stykovými jednotkami boxů. Tento modul současně obsahuje obvody pro komunikaci s nadřazeným mikropočítačem, sériově prostřednictvím standardní 40 mA dálnopisné smyčky.
- USID — je modul zpracovávající signál automatické identifikace, který přichází po společné sběrnici komunikace s boxy a je dále vyhodnocován v řídicí jednotce.
- ZDRJ — je zdrojem napájení při vstupním napětí 22 až 28 Vss. Umožňuje napájet řídicí jednotku ze sítě přes transformátor s usměrňovačem nebo z akumulátorové baterie.

Řídící jednotka soupravy automatických krmných boxů je v podstatě inteligentním interface pro nadřazený mikropočítač.

Nadřazený mikropočítač představuje především prostředek pro komunikaci obsluhy s řídicí jednotkou soupravy automatických krmných boxů a zabezpečuje aktualizaci dat — krmných dávek dojnícím.

Mikropočítač vybavený periferiemi (klávesnicí, displejem, vnější pamětí — pružnými disky nebo kazetovým magnetofonem, tiskárnou) poskytuje prostřednictvím uživatelských programů přehled o průběhu reprodukčních cyklů dojnic a na základě zadání z vyšších systémů optimalizuje dávky jadrného krmiva.

Elektronika pro řízení procesu dojení a sběr dat v dojárně (obr. 4)

Tato elektronika je realizována s použitím jednočipového mikropočítače MHB 8748. Obvodové řešení elektroniky dojícího stání se natolik zjednodušilo, že veškeré obvody jsou umístěny na jedné desce o rozměru 112 X 135 mm.

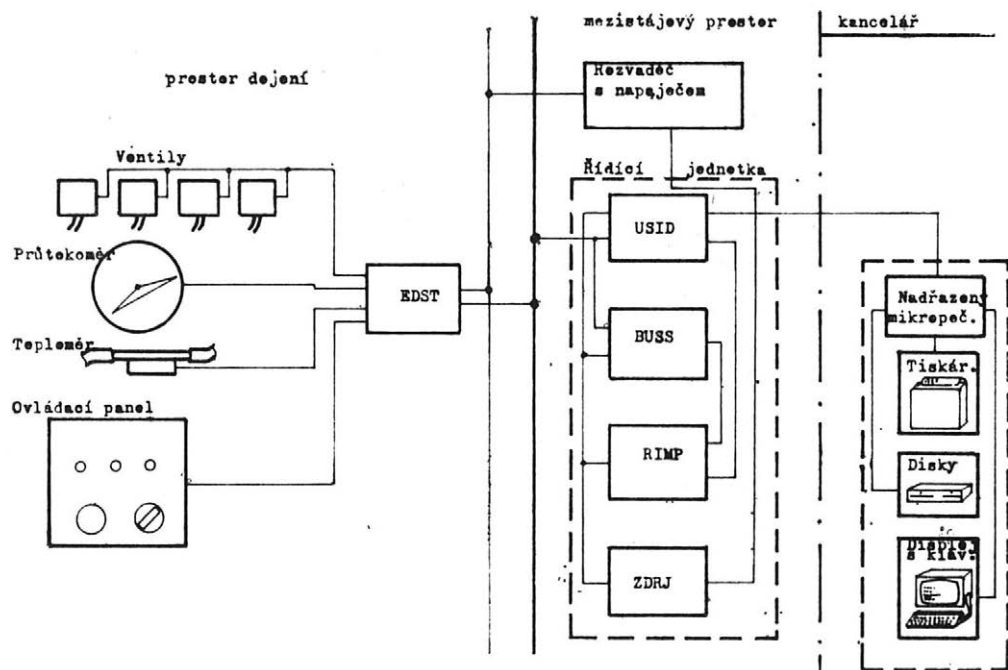
EDST — představuje modul, který je funkčně samostatnou jednotkou dojícího stání řídicí proces dojení a který zabezpečuje shromáždění dat z procesu dojení o dojnici. Po ukončení dojení dochází k přenosu dat do řídicí jednotky.

Řídicí jednotka v dojárně zabezpečuje identifikaci dojnic a přiřazování dat přijatých z EDST příslušnému kódu dojnice a uchovává data za dobu dojení. Konfigurace řídicí jednotky je shodná s jednotkou automatických krmných boxů.

Podle dispozičního řešení automatizovaného systému dojírny a podle typu dojírny vykonává řídicí jednotka další funkce, které jsou zabezpečovány příslušným programem.

Od prostředků automatizace s řídicí mikroelektronikou v dojárně se požaduje, aby:

- řídily funkci dojícího zařízení,
- identifikovaly dojnici před vstupem do dojírny nebo dojnici na dojícím stání do okamžiku stanoveného pro vydání dávky jadrného krmiva a začátku dojení,
- zjistily nárok dojnice na dávku jadrného krmiva a vydaly ji,



4. Funkční blokové schéma řízení procesu dojení a sběru dat v dojárně

- d) měřily teplotu mléka každé dojnice (zjištění maximální teploty z průběhu dojení),
- e) měřily výdojek každé dojnice,
- f) měřily výdojek za jednotku času (např. za každou minutu),
- g) měřily čas rozdojení (od okamžiku nasazení dojícího přístroje do okamžiku průtoku mléka — od měřené druhé 0,1 l),
- h) měřily čas dojení (od okamžiku odměřené druhé 0,1 l do okamžiku poklesu průtoku pod 0,2 l. min⁻¹),
- i) ukončily dojení a zajistily sejmutí dojícího přístroje ze struků s maximálním zpožděním 20 s po zjištění okamžiku poklesu průtoku mléka pod 0,2 l. min⁻¹,
- j) měřily celkový nádoj v dojárně (popř. skupiny dojnic),
- k) zjišťovaly hmotnost dojnice před jejím vstupem do dojírny nebo po jejím výstupu,
- l) třídily dojnice při jejich výstupu z dojírny na základě programově sledovaných, jakož i z procesu dojení zjištěných příznaků fyziologických změn jednotlivých dojnic,
- m) dělaly minimalizovaný výpis tzv. „protokolu o dojení“ obsahující „změny“ u jednotlivých dojnic, které vyplynuly ze srovnání konstant s naměřenými hodnotami v procesu dojení,
- n) evidovaly určený rozsah dat o dojnicích pro účely jejich dalšího využití,
- o) další oblastí, která je předmětem technologického výzkumu a zootechnické praxe, je zabezpečení využitelnosti a využívání získaných informací pro operativní a plánovitě řízení výrobního procesu ve velkokapacitních objektech dojnic.

Z výpisu požadavků na prostředky automatizace vyplývá i dělba práce mezi jednotlivými funkčními bloky elektroniky dojírny:

styková jednotka zajišťuje úlohy uvedené pod body:

a), d), e), f), g), h), i);

řídící jednotka zajišťuje funkce:

b), c), j), k), l);

nadřazený mikropočítač zajišťuje funkce:

m), n), o).

Nezbytnou součástí elektroniky aplikované na zemědělských strojích a zařízeních jsou čidla a jejich dostupnost v celém požadovaném sortimentu (snímače tlaku, síly, teploty, polohy, otáček, průtoku atd.) s vyhovujícími parametry (napájecí napětí 12—15 Vss nebo 24—30 Vss, teplotní rozsah v provozu —25 až +50 °C, klimatická odolnost N 15 podle ON 30 1002, požadovaná odolnost proti chvění a otřesům 5—10 gn) je rozhodující pro rozsah aplikací mikroelektroniky v zemědělském provozu v příštích letech.

Ing. Václav V á c l a v ů, ing. Miloslav Ž i ž k a
Agrozet, koncernový výzkumný ústav zemědělských strojů
Praha-Chodov

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA V ZAHRA NIČÍ

10. MEZINÁRODNÍ KONGRES ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY — C. I. G. R.

V roce 1930 byla z iniciativy profesora Bouckaerta, rektora Státního zemědělského ústavu v Gembloux, založena při příležitosti 1. mezinárodního kongresu zemědělské techniky v Liège Mezinárodní komise pro zemědělskou techniku — C.I.G.R. — a profesor Bouckaert se stal jejím prvním předsedou. Byla tak vytvořena organizace, která umožňuje vysokoškolským pedagogům, inženýrům a technikům z různých zemí, odborníkům ve výuce a vědeckým pracovníkům konfrontovat své názory, poznávat a vyměňovat si informace a společně zkoumat různé a často složité problémy v podmínkách, v nichž se vyvíjí zemědělská výroba, její řízení a výrobní prostředky, tj. problémy technické, ekonomické a sociální, které jsou v mnoha zemích integrovány pod pojmem zemědělská technika.

Mezinárodní komise pro zemědělskou techniku, známá pod zkratkou CIGR (z oficiálního označení Commission International du Génie Rural), je tudíž jednou z nejstarších mezinárodních organizací tohoto druhu. Její zakládající předseda, prof. Bouckaert, vykonával předsednickou funkci až do roku 1950.

CIGR je mezinárodní nevládní organizací, jejímiž členy jsou národní asociace, které sdružují ve svých zemích profesory, výzkumníky, inženýry a techniky z oboru zemědělské techniky. V zemích, ve kterých národní sdružení dosud neexistují, mohou být předběžně přijati jednotliví členové do doby zřízení vlastní národní asociace.

CIGR je spravován předsednictvem složeným z předsedy, prvního místopředsedy, generálního sekretáře, předsedů pěti technických sekcí, kteří jsou z tohoto titulu místopředsedy CIGR, po jednom zástupci z každé národní asociace a po jednom národním delegátu zastupujícím jednotlivé členy ze zemí, kde dosud národní sdružení neexistují. Členy CIGR je v současné době 26 národních asociací.

TECHNICKÉ SEKCE

Vzhledem k objemu a rozličnosti problematiky zemědělské techniky byly jednotlivé obory rozděleny do pěti sekcí:

1. sekce: půdoznalství a vodoznalství v souvislosti se zemědělskou technikou; ochrana a konzervace půdy, vodní hospodářství v zemědělské výrobě, hospodaření s půdním fondem;

2. sekce: zemědělské stavby a jejich vybavení;

3. sekce: zemědělské stroje;

4. sekce: elektrifikace venkova a uplatnění elektřiny v zemědělství;

5. sekce: vědecká organizace práce v zemědělství.

Činnost sekcí zajišťují určení členové korespondenti jednotlivých zemí, kteří zabezpečují ve vědeckých a technických oborech spojení mezi předsednictvy sekcí a příslušnými odborníky ve svých zemích.

PRACOVNÍ SKUPINY

Pro řešení některých problémů, které se týkají několika technických sekcí, vytvořilo předsednictvo CIGR pracovní skupiny, které jsou složeny z odborných pracovníků z různých oborů.

Dvě pracovní skupiny koordinují činnost všech pěti sekcí na úseku energetiky a na úseku informatiky. Pracovní skupina pro energetiku je řízena čtvrtou sekcí a pracovní skupina pro informatiku pátou sekcí.

Další pracovní skupina, navazující na činnost všech sekcí, je pověřena aplikací zemědělské techniky v rozvojových zemích a je řízena čestným předsedou CIGR, panem Coolmanem. Jedním z prvních úkolů této pracovní skupiny je příprava adresáře CIGR. Ten bude obsahovat jména a adresy členů CIGR, specialistů v různých oborech zemědělské techniky v rozvojových zemích, kteří mohou na svých úsecích přispět k rozvoji vztahů a akcí ve svých zemích.

VZTAHY S OSTATNÍMI MEZINÁRODNÍMI ORGANIZACEMI

Organizace CIGR byla přijata v roce 1958 jako odborný poradní orgán FAO (Organizace pro výživu a zemědělství) a v roce 1966 jako poradní orgán UNESCO. Od roku 1967 je poradním orgánem Evropské rady.

Organizace CIGR rovněž udržuje úzké styky s ONUDI (Organizace OSN pro průmyslový rozvoj), zvláště ve všech otázkách týkajících se mechanizace zemědělství a zemědělských strojů v rozvojových zemích.

CIGR je členem UATI (Unie mezinárodních technických sdružení) a udržuje trvalé styky s četnými organizacemi, jejichž činnost se týká 5. technické sekce, tj. vědecké organizace práce v zemědělství. Za zmínku stojí zvláště CIID (Mezinárodní komise pro závlahy a odvodňování), FEZ (Evropská federace pro zootechniku), ISSS (Mezinárodní sdružení pro půdoznalství), CIOSTA (Mezinárodní komise pro vědeckou organizaci práce v zemědělství), CIB (Mezinárodní výbor pro stavitelství), FICUMA (Mezinárodní federace pro využití zemědělských materiálů), ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) a ISHS (Mezinárodní společnost zahradnických věd).

ČINNOST TECHNICKÝCH SEKCI

V údobí mezi mezinárodními kongresy CIGR technické sekce organizují vědecké semináře a ustavují pracovní skupiny pro řešení specifických technických problémů. Z nedávných a připravovaných činností technických sekcí si zaslouží zmínku alespoň tyto akce:

1. sekce uspořádala v únoru 1981 v Almerii (Španělsko) seminář o rychlení, organizovaný španělskou asociací zemědělské techniky, kterého se zúčastnilo 240 odborníků z 11 zemí. Sborník, vydaný španělskou asociací, obsahuje referáty rozdělené do několika oborů, které se zabývají agronomickými hledisky, konstrukcí a konstrukčními materiály pro skleníky, jejich zavlažovacím a klimatizačním zařízením.

2. sekce vyvíjela v posledních letech velmi rozsáhlou činnost. Postupně uspořádala semináře na tato témata:

V září 1980 ve Winterthuru (Švýcarsko): konstrukce zemědělských staveb (88 účastníků ze 16 zemí, 36 referátů).

V srpnu—září 1981 v Aberdeenu (Skotsko): využití modelů zemědělských staveb, vlivy prostředí, charakteristiky materiálů a prefabrikátů pro zemědělské stavby (72 účastníků ze 16 zemí, 47 referátů).

V srpnu—září 1982 v Braunschweig-Völkenrode (NSR): hospodárné konstrukce zemědělských staveb (51 referát).

V červnu 1983 v Kodani (Dánsko): náklady a koeficienty bezpečnosti pro zemědělské stavby (26 referátů).

Vedle těchto seminářů, z nichž byly vydány sborníky, ustavila 2. sekce trvalé pracovní skupiny pro řešení těchto úkolů: stáje pro odchov skotu, výkrmny prasat, klimatizace, náklady a koeficienty bezpečnosti práce, začlenění staveb do venkovského prostředí.

Na září 1985 připravila 2. sekce seminář v Rennes (Francie) se zaměřením na stavby pro prasata a na stavby pro drobné zvířectvo.

3. sekce se v srpnu 1980 podílela na mezinárodním semináři pořádaném národním maďarským výborem v Gödöllő (Maďarsko), který byl zaměřen na fyzikální vlastnosti zemědělských plodin a jejich vliv na zpracovatelský průmysl.

V listopadu 1983 uspořádala 3. sekce seminář o mechanizaci sklizně vinné révy v Montpellier (Francie). I když se jednalo o velmi úzce specializované téma, zúčastnilo se semináře 50 odborníků z osmi zemí. Ze semináře byl vydán sborník.

3. sekce připravila seminář v Yaoundé (Kamerun), který byl uspořádán od 11. do 15. února 1985 na téma „Mechanizace sklizně a následné úpravy a zpracování plodin vlhké tropické Afriky a místní výroba příslušných mechanizačních prostředků“. Byl to první seminář pořádaný organizací CIGR v rozvojové zemi a zaměřený na téma pro tyto země specifické.

K činnosti třetí sekce je třeba dodat, že od roku 1966 vydává francouzské Národní středisko mechanizace zemědělství a techniky pro zemědělství, vodní a lesní hospodářství CEMAGREF pro 3. sekci CIGR pravidelný mezinárodní bibliografický bulletin o mechanizaci zemědělství, který přináší anotace a vybrané články z dokumentace, poskytované většinou členských zemí CIGR.

Činnost 4. sekce, která byla tradičně omezena na elektrifikaci venkova a uplatnění elektřiny v zemědělství, se v posledních letech orientuje na řešení všeobecných problémů vyplývajících z energetické krize, zvláště na využití nových a obnovitelných zdrojů energie v zemědělství (biomasa, vodní energie, sluneční energie).

V dubnu 1981 uspořádala sekce v Sutton-Boningtonu (Velká Británie) seminář zaměřený na poznatky o využití elektřiny v kombinaci s místními energetickými zdroji. Semináře se zúčastnilo 70 odborníků ze 12 zemí. Pro seminář bylo připraveno 25 referátů, které byly uveřejněny v časopise "Farm Electric Centre".

V současné době připravuje 4. sekce seminář, který bude uspořádán v květnu 1986 v Holandsku.

5. sekce účinně spolupracovala s organizací CIOSTA (Mezinárodní komise pro vědeckou organizaci práce v zemědělství) při přípravě a uspořádání kongresu této organizace, který byl uspořádán v říjnu 1980 v Nimes (Francie) a v září 1982 v Readingu (Velká Británie). V rámci těchto kongresů uspořádala pátá sekce své semináře.

Seminář v Nimes byl věnován organizaci práce v sadařských, zelinářských a vinařských podnicích a při produkci tropických plodin a zahrnoval také různé aspekty ergonomické v zemědělství a příbuzných oborech.

Seminář v Readingu se zabýval využitím různých typů počítačů pro řešení problémů organizace práce, účetnictví a řízení, zlepšení jakosti práce a snížení pracovních nákladů použitím mikroprocesorů, posledními směry vývoje ve školení zemědělců a pracovníků v zemědělství a vztahy mezi organizací práce a konstrukcí zemědělských budov.

Pátá sekce uspořádala symposia, zvláště v září roku 1981 v Layence (ergonomie ve statkové mechanizaci) a v září 1983 v Budapešti (různé aspekty ergonomie v zemědělství).

Vedle četných pracovních schůzí, které umožnily plodnou výměnu poznatků specialistů v daných oborech, pokračovala 5. sekce v pravidelném vydávání referátového časopisu o vědecké organizaci práce v zemědělství — Index CIGR-CIOSTA sur la science du travail agricole — který informuje o výzkumných pracích ukončených, probíhajících a připravovaných na úseku organizace práce v zemědělství ve výzkumných střediscích členských zemí CIGR. Od posledního kongresu CIGR v roce 1979 byla vydána tři čísla této publikace.

Ze všech vědeckých a technických akcí CIGR — mezinárodních kongresů a seminářů technických sekcí — jsou vydávány sborníky referátů.

10. MEZINÁRODNÍ KONGRES CIGR V BUDAPEŠTI

Vždy po pěti letech je svoláván kongres (Congres International de Génie Rural). 9. kongres se konal v East Lansing (Michigan, USA) v roce 1979.

10. mezinárodní kongres CIGR byl uspořádán ve dnech 3. až 7. září 1984 v Budapešti za předsednictví dr. L. Lehoczkyho, který je předsedou CIGR od roku 1981. Dr. Lehoczky je rovněž předsedou maďarského národního výboru pro zemědělskou techniku a ředitelem Institutu pro zemědělství v Gödöllő. Hlavní referáty na plenárním zasedání se zabývaly těmito tématy:

- všeobecné tendence vývoje techniky v zemědělství,
- speciální problémy vývoje techniky v rozvojových zemích,
- užití elektroniky a mikroprocesorů v zemědělství,
- aktuální problémy výroby a spotřeby energie v zemědělství.

PROGRAM KONGRESU V JEDNOTLIVÝCH SEKČÍCH

Pracovní program technické sekce 1, jejímž předsedou je C. Bijkerk (Holandsko), byl zaměřen na půdoznalství, vodní hospodářství, techniku pro ochranu a konzervaci půdy, hospodářství s půdním fondem, zemědělské cesty a dopravu a ochranu prostředí. Hlavní témata schůzí:

- ochrana a konzervace půdy, ochrana prostředí, ochrana proti půdní erozi, proti škodlivým účinkům na půdu a proti znečišťování vod;
- nové systémy a metody zavlažování a odvodňování; spotřeba vody a energie, pracovní náklady; náklady na investice a údržbu; vliv na půdu a rostlinstvo;
- využití odpadních a odsolených vod v zemědělství; citlivost různých druhů rostlin; stupeň vyčištění odpadních vod.

Pracovní program technické sekce 2, jejímž předsedou je R. Hendriksson (Švédsko), byl zaměřen na zemědělské stavby a jejich technické vybavení. Hlavní témata schůzí této sekce:

- vliv prostředí (kromě vnějšího) na živočišnou výrobu z hlediska a) fyzického prostředí, b) sociálního prostředí, c) biologického prostředí, d) úpravy vzduchu;
- plánování a vyhodnocování projektů pro živočišnou produkci;
- technická řešení pro zemědělské stavby s ohledem na nízkou spotřebu energie; budovy pro odchov zvířat;
- budovy pro skladování a úpravu zemědělských plodin;
- úkoly pracovní skupiny v ustájení skotu, prasat, klimatizaci vzduchu a tepelní izolaci, v bezpečnostních faktorech a uzpůsobení zemědělských staveb ve venkovském prostředí.

V technické sekci 3, jejímž předsedou je E. Manfredi (Itálie) a která se zabývá mechanizací zemědělství, měly pracovní schůze tato témata:

- produkce a úprava biomasy pro výrobu energie;
- výroba energie z biomasy;
- nové stroje a technologie v rostlinné výrobě;
- agregace traktoru a nářadí vzhledem k úspoře energie;
- kontrola jakosti práce pomocí nové měřicí techniky;
- automatizace.

Pracovní program technické sekce 4, jejímž předsedou je Z. Sibalsky (Maďarsko), byl zaměřen na elektrifikaci zemědělství, použití elektřiny a dalších energetických zdrojů v zemědělství s hlavními tématy:

- možnosti hospodárného využití elektřiny v zemědělství za účelem úspor jiných zdrojů energie;
- náklady na úhradu elektřiny dodávané elektrárnou za energii dodávanou do zemědělství místními zdroji;
- praktické využití odpadového tepla z kompresorových stanic plynovodů, z tepelných a jaderných elektráren v zemědělství, zahradnictví a rybářství.

V technické sekci 5, jejímž předsedou je A. Maton (Belgie) a která se zabývá pracovními metodami a organizací práce v zemědělství, byly pracovní schůze zaměřeny na tato témata:

- hodnocení výrobních metod z hlediska vztahu mezi člověkem a strojem a organizace pracoviště v živočišné a v rostlinné výrobě, včetně intenzivní produkce rostlin;
- fyzické a praktické zatížení a namáhání při zemědělských provozech;
- organizace práce s velkokapacitními stroji v zemědělství;
- využití výpočetní techniky a informatiky v řízení zemědělských podniků;
- užití mikroprocesorů pro řízení jakosti zemědělských prací.

Ing. Dušan Hu t l a
Agrozet, KVÚZS Praha-Chodov

OBSAH

Žák K.: Odpor pluhu, orebního tělesa a spotřeba nafty při různé pracovní rychlosti	641
Ščerbejová M.: Základní užité vlastnosti stroje pro plnění a vybírání siláže ZS1-033	649
Lobotka J.: Zhodnotenie vyberača siláže s refazovo-hrablicovou frézou	659
Sosnowski S., Jech J.: Vplyv mechanizmov mláťačky obilného kombajnu BIZON-SUPER (Z-056) na poškodenie semien fazule	669
Dunca J.: Stanovenie rezonančných kriviek stebiel pšeníc vybraných odrôd	677
Kupr J.: Tlakové snímače pro měření tlaku na zemědělských strojích	685
Aktuality	
Václavů V., Žiška M.: Systémy automatizace s řídicí mikroelektronikou pro objekty živočišné výroby	695
Zemědělská technika v zahraničí	
Hutla D.: 10. mezinárodní kongres zemědělské techniky — C. I. G. R.	701

СОДЕРЖАНИЕ

Жак К.: Сопротивление плуга, корпуса плуга и расход нефти при разной рабочей скорости	648
Щербеjова М.: Основные полезные свойства машин для загрузки и выемки силоса ЗС1-033	656
Лоботка Й.: Оценка выгрузчика силоса цепно-скребковой фрезой	667
Сосновски С., Ех Я.: Влияние механизмов молотилки на зернокомбайне БИЗОН-СУПЕР (З-056) на повреждение семян фасоли	675
Дунца Ю.: Определение резонансных кривых стеблей пшениц выбранных сортов	684
Купр Я.: Датчики для измерения давления в сельскохозяйственных машинах	692

CONTENTS

Žák K.: The Resistance of a Plough and Plough Bottom, and Diesel Oil Consumption at Different Working Speeds	648
Ščerbejová M.: The Basic Utility Characteristics of the SZ1-033 Silo Filler and Emptier	657
Lobotka J.: Evaluation of a Silo Unloader with a Chain-Rake Cutter	668
Sosnowski S., Jech J.: The Effect of the Threshing Mechanism of the BIZON-SUPER (Z-056) Grain Harvester-Thresher on the Damage Caused to Kidney Bean Seeds	675
Dunca J.: Determination of Resonance Curves of Stalks of Several Wheat Varieties	684
Kupr J.: Pressure Sensors for the Measurement of Pressure in Farm Machines	693



INHALT

Žák K.: Widerstand des Pfluges, des Pflugkörpers und Dieselkraftstoffverbrauch bei verschiedener Arbeitsgeschwindigkeit	648
Ščerbejová M.: Grundnutzeigenschaften der Maschine ZS1-033 zum Füllen und zur Entnahme von Silage	657
Lobotka J.: Bewertung des Siloentleerers mit Ketten-Rechen-Fräse	668
Sosnowski S., Jech J.: Auswirkung der Dreschmechanismen des Getreidemähdreschers BIZON-SUPER (Z-056) auf die Beschädigung von Bohnsensamen	675
Dunca J.: Ermittlung der Resonanzkurven der Stengel von ausgewählten Weizensorten	684
Kupr J.: Druckgeber zur Druckmessung an landwirtschaftlichen Maschinen	693

Rukopisy odevzdány k tisku 26. 7. 1985 — Podepsáno k tisku 4. 10. 1985

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