

VĚDECKÝ ČASOPIS

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

12

ROČNÍK 15 (XLII)
PRAHA,
PROSINEC 1969
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ



Řídí redakční rada

Jan Květoň (předseda), ing. Miloslav Adam, ing. Karel Bernhard, ing. Jiří Fiala, CSc., ing. František Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Jaroslav Homolka, ing. Karel Joza, doc. Karel Koskuba, CSc., ing. Ján Kuchár, ing. Alfonz Marko, CSc., ing. Vladimír Píša, ing. Vladimír Suchý, prof. ing. Zdeněk Štefl, doc. ing. Miroslav Thér, CSc., prof. ing. Ján Tomovčík, CSc., ing. Alois Vávra, CSc., Josef Višínský, CSc.
Vedoucí redaktor Čeněk Rendl

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969

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

■
Научный журнал ЗЕМЕДѢЛЬСКАЯ ТЕХНИКА публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 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 Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auch dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Prag 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de technique agricole. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

■ Zvyšování výkonnosti strojů na sklizeň píce, kvalita práce a skloubení jednotlivých operací v jeden komplex jsou dnes základním úkolem strojírenské techniky v této oblasti nejen u nás, ale v celém světě.

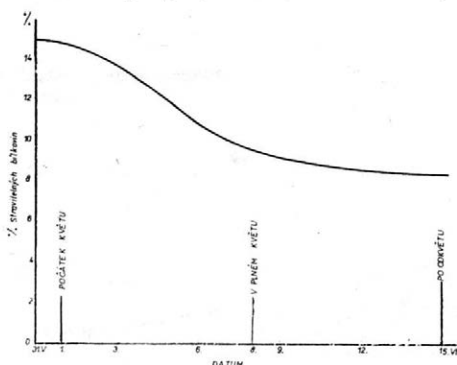
Převážná část pícnin, určená ke skladování, se konzervuje ve formě sena. V poslední době se velmi rychle rozšiřuje senážování a silážování zavadlých pícnin; při horkovzdušném sušení kvalitních pícnin se dokonce konají pokusy snížit již na poli nepříznivě vysoký obsah vody v rostlině na přijatelnou míru. Zvýší se tak výkonnost sušáren při současném zvýšení rentability sušení.

Nepříznivé klimatické podmínky posledních let narušují plynulost sklizně v agrotechnických lhůtách a ztráty bílkovin se zvyšují již tím, že se každým dnem zpoždění snižuje obsah živin v rostlině. Např. podle Larina (obr. 1) se při sklizni vojtěšky rapidně snižuje obsah živin, zejména ve stadiu od počátku květu do plného květu.

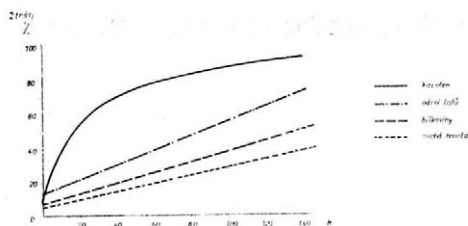
Všechny důvody proto mluví pro nejkratší sklizeň, a tím pro zvýšení výkonnosti strojů a linek, které jsou nezbytnou podmínkou rentability zvláště ve velkovýrobních podmínkách.

Velmi zajímavé pokusy, podporující teorii nejkratší sklizně v optimální době, provedli pracovníci Vysoké školy zemědělské v Praze-Suchbale pod vedením doc. Regála. Při stejné výšce seče (6 cm) byl výnos stravitelných bílkovin ve čtyřech sečích za rok (sklizeno v době nasazení poupát) o 35,3 q/ha vyšší než při třech sečích za rok (sklizeno v plném květu). Tento rozdíl představuje 8,5 % hmoty. Rozdíl obsahu stravitelných bílkovin však činí 333,7 kg/ha, tj. 23,5 % ve prospěch čtyř sečí v době nasazení poupát.

Při sklizni zavadlých pícnin ať na siláž, senáž či na dosoušení se ukazuje, že doba sušení na poli velmi nepříznivě ovlivňuje celou dobu sklizně a její plynulost. Přitom vlastní doba vysychání na řádcích (podle amerických pramenů) má nepříznivý vliv na kvalitu pícnin i při normálních klimatických podmínkách, jak je patrné z obrázku 2.



1. Závislost obsahu stravitelných bílkovin v sušině vojtěšky v různém stadiu zralosti rostliny (podle Larina)



2. Velikost ztrát v závislosti na délce doby ležení píce na řádcích

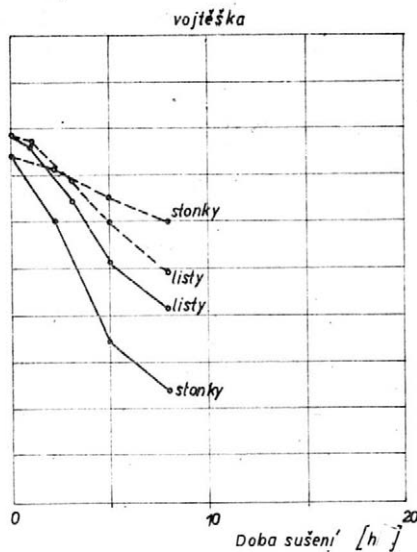
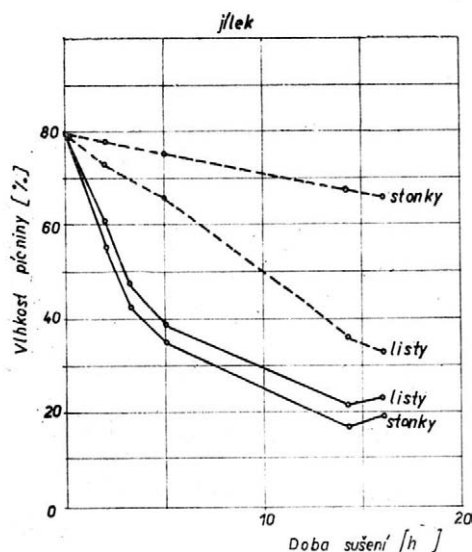
změny. Tímto zásahem dojde k uvolnění volné vody, tedy k podstatně rychlejšímu sušení, jak již bylo podotknuto; tím dochází k stejnoměrnému vysychání lístků i stonků. Lámání je obdobný způsob, kdy jsou stonky rostlin v určitých vzdálenostech (3 až 5 cm) nalámány a vlhkost odchází především v těchto místech zlomu. Srovnáme-li vysychání samotných stonků a lístků vojtěšky a jílku (znázorněno na obr. 3) za povětrnostních podmínek odpovídajících klimatu ČSSR, schnou u posečené neupravované píce lístky daleko rychleji než stonky a při dosažení požadované vlhkosti jsou tyto části přeschlé a snadno se odrolují. Z pokusů Dorneddeových (1967) je však též vidět, že u pícniny upravené mačkáním schne stonek rychleji než lístky. Vlhkost píce je rovnoměrná a ztráty odrolem jsou proto menší. Je nutno podotknout, že zisk ze zachovaných lístků není přímo úměrný jejich váze, protože obsah stravitelných dusíkatých látek v lístcích, zvláště u vojtěšky, je asi pětikrát vyšší než u stonku. Tato hodnota ještě vzrůstá, jestliže se sklizeň opozdí.

Velmi vhodný technologický postup, který odstraňuje uvedené nevýhody a zkracuje dobu vysychání, je mačkání při lámání posečené píce. Tento způsob se uplatní zejména u vojtěšek a jetelů, u kterých narušení stonku umožní rovnoměrné zavadnutí obou částí rostlin.

Mačkání je podélné porušení struktury především silnějších částí rostliny, přičemž lístky zůstanou téměř beze

Podmínky sušení: vlhkost vzduchu $\varphi = 60\%$
teplota vzduchu $t = 20^\circ\text{C}$

--- nemačkané
— mačkané



3. Závislost vlhkosti jílku a vojtěšky ve stadiu mačkaném a nemačkaném na době sušení podle Dorneddea (1967)

Mačkače i lámače zlepši kvalitu sena, hlavně u jetelovin. K urychlení sklizně však jich lze použít i u ostatních tenkostébelnatých píceň.

Přes tyto výhody nenalezly stroje na úpravu pícnin oblibu u našich zemědělských praktiků. Domníváme se, že hlavním důvodem bylo nekomplexní řešení sklizňové linky a relativně malá výkonnost strojů určených pro první dvě operace sklizně, a to pro sečení a mačkání.

Po vyřešení a zdokonalení sklízecích strojů, ať již řezaček, lisů nebo sběracích vozů v širokém sortimentu, vývojem silnějších traktorů a postupnou specializací se začalo projevovat stále citelněji nedostatečné řešení strojů a zařízení pracujících v prvních operacích sklizňové linky před těmito hlavními stroji. Tento nepříznivý stav se stával proto brzdou pro vyšší výkonnost celé sklizňové linky. Snaha vyrovnat se s tímto problémem na jedné straně a pokusit se spojit v jeden stroj všechny předchozí operace, tj. sečení, mačkání a řádkování na straně druhé, vedlo k vývoji žacích mačkačů.

Vzhledem k menšímu odbytu, a tím i menším sériím těchto strojů, se výrobci snaží o maximální unifikaci strojů, které vyrábějí ve svém programu. Proto je u některých typů unifikace žacích mačkačů s žacím válem řezaček nápadná. U tohoto systému však dochází k příliš velkému zúžení materiálu a při vysoké vrstvě je účinek porušení stonku velmi relativní.

Největší americká specializovaná firma na výrobu strojů pro sklizeň pícnin Sperry Rand Corporation — New Holland vyvinula žací mačkač, u něhož mačkání probíhá téměř po celé šíři záběru. Při využití maximální unifikace dílců a uzlů vyrábí dva závěsné typy a jeden samohodný.

ZKOUSKY STROJŮ

Abychom prakticky ověřili správnost použití žacích mačkačů v našich podmínkách jednak z hlediska vlastní funkce strojů, jednak z hlediska vytvoření komplexní linky s vysokou výkonností, došlo ve VÚZS k porovnávacím zkouškám strojů na úpravu pícnin. K tomuto účelu byl dovezen žací mačkač fy New Holland Haybine 460. Klasický mačkač pícnin západoněmecké firmy Stoll v licenci amerického podniku New Idea zapůjčil VÚZT Řepy. Pro porovnání s naší technikou byl použit mačkač MPZ—140.1 z Agrostroje Jičín.

ŽACÍ MAČKAČ NEW HOLLAND HAYBINE 460 (obr. 4)

je závěsný stroj, přičemž závěs traktoru přenáší část váhy stroje. Náhon je odvozen od vývodového hřídele traktoru. Rovněž tak hydraulické ovládání stroje je připojeno na vnější okruh hydrauliky traktoru.

Základní rám je opatřen dvěma koly s přestavitelnou ojí pro transportní a pracovní polohu. Na základním rámu je připevněna převodová skříň a další převody, kryty a mohutný žací vál, opatřený přestavitelným přeháněčem a mačkácími válci.



4. Žací mačkač NH Haybine 460. Pohled z levé strany — stroj je opatřen řádkovacími štíty

Žací ústrojí je velmi robustní, dvojprsty žací lišty jsou kované, bez vložek, povrchově kalené. Žabky jsou samobrusné, vroubkované, tloušťky 2,5 mm.

Výška strniště je přestavitelná od 33 do 150 mm podle výšky plazů. Výšky řezu 33 mm lze dosáhnout odejmutím středního plazu, který je po celé délce pod žací lištou (podle údajů výrobce).

Kosa je poháněna šikmým čepem; pohon je vyvážen. Přiháněč je šestityčový, excentrický, opatřený pružnými prsty. Je přestavitelný pro práci v normálním i silně polehlém porostu. Otáčky přiháněče jsou v širokém rozmezí stavitelné, ovšem jen mechanicky, změnou počtu podložek mezi polovinami hnací řemenice. Před přiháněčem je odkláněcí tyč, umožňující sekati i vysoké porosty.

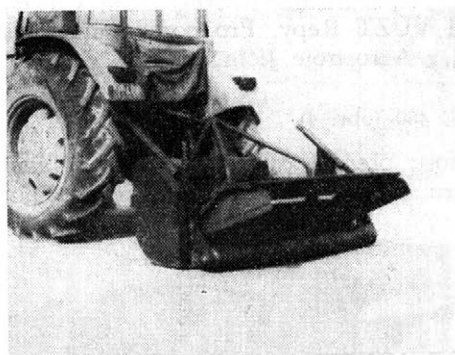
Mačkáč válce jsou po celé délce záběru řezacího ústrojí. Spodní ocelový válec je opatřen snadno odnímací škrabkou. Horní válec je pogumovaný a drážkovaný ve šroubovících proti sobě postupujících. Tlak mezi válci je vyvíjen jednou pružinou a jeho velikost je velmi snadno přestavitelná. Převodové ústrojí je chráněno jednak střížným šroubem v místě přenosu celkového krouticího momentu, jednak třecí pojistnou spojkou při ucpání mačkáčích válců.

Žací vál je vyvážen pružinami, dobře kopíruje terén a je zvedán hydraulickým válcem, ovládaným z místa řidiče traktoru. Přestavění z transportní polohy do pracovní a zpět je rovněž ovladatelné z místa řidiče traktoru.

Pro ukládání mačkaného materiálu je stroj opatřen lomící plochou a krátkým štítem při ukládání píce na široko. Použitím krátkého štítu vzniká poměrně úzká ulička mezi jednotlivými řády, které umožňují lepší vedení stroje a zamezují ucpávání levého konce žací lišty. Dále je stroj opatřen odnímatelnými štíty (křídly), které usměrňují zpracovanou hmotu do úzkých řadů, vhodných pro zpracování čechračem řádků, sběrací řezačkou nebo sběracím lisem.

MAČKAČ PÍCNIN STOLL (obr. 5)

je výrobek západoněmecké firmy podle americké licence (New Idea). Je to stroj nesený na tříbodovém závěsu traktoru a ovládaný hydraulikou. Pohon



5. Nesený mačkač Stoll

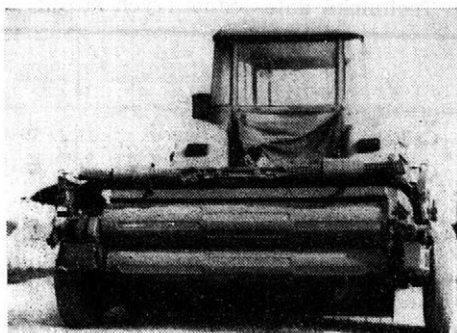
je odvozen od vývodového hřídele traktoru. Mačkač zpracovává píci sečenou při předchozí jízdě bočně nesenou žací lištou (např. ŽB 183). Mačkáč válce jsou zachyceny v základním rámu tak, že spodní ocelový výkonný válec přímo sbírá posečenou pícninu a dopravuje ji mezi válce. Horní válec je pogumovaný. Vkládání píce do stroje přímo spodním mačkáčím válcem je sice jednoduché, ale válec působí jako fréza a s podávanou píci nabírá i vyvýšeniny na povrchu, jako jsou krtiny, kameny ap. Píce se tím znečišťuje a poměrně snadno se ucpávají pracovní válce.

MAČKAČ PÍCNIN MPZ — 140.1 (obr. 6)

je závěsný stroj s náhonem od vývodového hřídele traktoru při současném použití nesené lišty ŽB-152 nebo ŽB-183. Tvoří jej základní rám, který spočívá na dvou kolech, opatřených pneumatikami 15,5×14". Na rámě je přes zvedací

ústrojí uložen sběrací válec, část převodového ústrojí a část krytů. Tento celek lze samostatně používat jako čechrač. K základnímu rámu je přišroubován pomocný rám s dvěma pogumovanými válci, část převodového ústrojí a krytů. Tento celek tvoří pak mačkač.

Sběrací válec o průměru 600 mm je tvořen čtyřmi trubkami opatřenými pružnými ocelovými prsty, které zvedají píci ze řádků a odhazují ji mezi mačkácí válce při mačkání, nebo na povrch pozemku při čechrání. Sběrací válec je uložen ve dvou výkyvných ramelech a jeho poloha vůči povrchu je přestavitelná pomocí zvedacího ústrojí.



6. Mačkač MPZ 140.1

Mačkácí válce jsou pogumované s mělkými podélnými drážkami. K sobě jsou přitlačovány dvěma tažnými pružinami. Tlak mezi válci je stavitelný předpětím pružin.

Pohon od traktoru je přenášen kloubovým hřídelem a třemi klínovými řemeny, které působí současně jako spojka proti přetížení. Technická data jednotlivých strojů jsou uvedena v tabulce I.

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Laboratorně byla měřena převážně první seč vojtěšky. Abychom si doplnili poznatky o účinku porušení pínin a rychlosti vysychání, zkusili jsme též jarní směsku. Průběh vysychání byl zjišťován pouze do relativní vlhkosti rostliny 30 %, a to proto, abychom omezili nepřesnosti měření. Zvolená metoda zjišťování úbytku váhy u jednotlivých vzorků o váze 2 kg při 80 % vlhkosti zvyšuje podstatně možnou nepřesnost při postupném snižování vlhkosti, jak je patrné z obrázku 7.

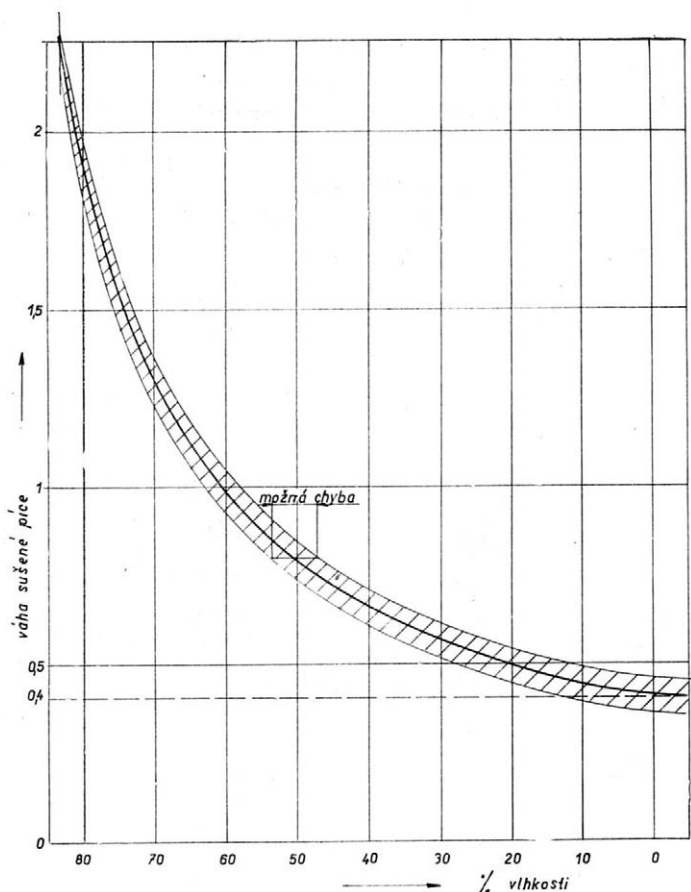
Průběh rychlosti vysychání při použití jednotlivých druhů strojů byl zachycen na obrázku 8, a to v průběhu dvou dnů. Nejpriznivější průběh vysychání ukazuje americký stroj Haybine 460 při ukládání vojtěšky po celé šířce záběru. V uvedených podmínkách se dosáhlo vlhkosti 30 % již v následujícím dnu dopoledne. Ve všech ostatních případech, tj. při použití Haybine 460 s ukládáním do řádku o šířce 100 mm, nebo zpracování vojtěšky mačkači Stoll nebo MPZ v agregaci s žací lištou, lze podmíněně vlhkosti dosáhnout později a sklizeň pravděpodobně až v dalším dnu. Hmotu řádku při použití žacího mačkače je však daleko větší a přitom ukazuje přibližně stejné výsledky v porovnání s ostatními stroji. Uplatnění tohoto stroje v praxi bude pravděpodobně v této formě, tzn. zároveň jako řádkovače vytvářejícího pravidelné řádky pro sklizeň. Pro porovnání byla vždy zároveň sušena píce, posečená žací lištou, bez další úpravy. Rozdíl procesu sušení je na uvedeném obrázku zachycen a je velmi výrazný.

Při zkouškách s jarní směskou určenou pro senáž nebo pro zavadlou siláž (obr. 9) klesla vlhkost z 82 % na požadovaných 50 % již druhý den cca v 14,30 hodin, zatímco v řádcích sečených žací lištou se požadované vlhkosti dosáhne až v dalším dnu. Tím se oddálí i další operace, tj. sběr.

I. Technická data jednotlivých strojů

		Haybine 460	MPZ – 140.1	Stoll
Celková šířka	m	3,5	2,07	1,9
Celková délka	m	3,5	2,3	1,22
Výška dopravní	m	1,52	0,93	0,97
Váha	kp	1175	433	380
Transportní světlost	mm	216	185	podle trakt.
Transportní rychlost	km/h	do 32	18	20
Pracovní rychlost	km/h	do 9,6	3,8–9,9	3–9
Šířka mačkané plochy	cm	260	140	153
Průměr mačkáčích válců – horní	mm	200	190	175
Průměr mačkáčích válců – spodní	mm	270	190	175
Materiál mačkáčích válců – horní		pogum.	pogum.	pogum.
Materiál mačkáčích válců – spodní		ocelový	pogum.	ocelový
Povrch mačkáčích válců – horní		šikmo rýhovaný	rýhovaný	hladký
Povrch mačkáčích válců – spodní		hladký	rýhovaný	šikmo rýhovaný
Obvodová rychlost mačkáčích válců	m/s	5,3	4,3	7,4
Tlak mezi válci	kg/cm	0,45–9	do 8	4–6
Pneumatiky		5,9 × 15"	15,5–14"	nesený
Potřebný traktor	k	40	Z-3011	25
Žací ústrojí:				
šířka záběru	cm	260	ŽB-152	ŽB-152
rychlost	c/min	700		
výška strniště	mm	33–150	ŽB-183	ŽB-183
rozteč prstů a žabek		3"	3"	3"

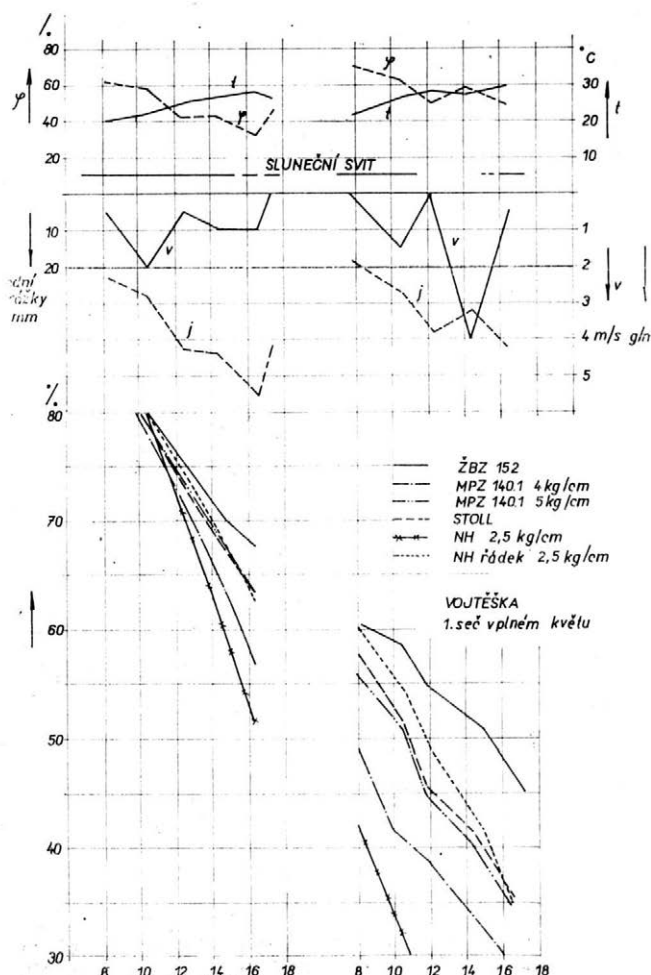
Z výsledků měření vyplývá další základní poznatek pro vývoj těchto strojů. Jak bylo zjištěno u mačkačů Stoll a MPZ, byl potřebný tlak mezi válci 4 až 5 kp/cm. Tyto stroje zpracovávají pícninu o vyšší vrstvě, která je shrnuta při sečení žací lištou. Aby se dosáhlo stejného účinku porušení silnějších částí rostlin u Haybine 460, je zapotřebí tlaku mezi válci 1,5 až 3,5 kp/cm. To znamená, že je zde zjevná závislost mezi vrstvou zpracované píce a potřebným tlakem. Pro správnou funkci stroje je třeba, aby podle této závislosti jeho konstrukce umožňovala zpracování co nejtenčí vrstvy píce, nejlépe po celé šíři záběru žacího ústrojí. Přitom tvar povrchu válců, který bohužel nebylo možno zkoumat, bude mít též určitý význam.



7. Závislost možné chyby vážení pro 2 kg vzorek při počáteční vlhkosti 80 % v rostlině a obsahu vody v pícnině. Okrajové křivky ohraničují pole rozptýlu možné chyby při vážení mřížky s přesností 0,1 kg

Poslední zdokonalené typy žacích mačkáčů New Holland již mají další zlepšení tvaru válců, které jsou opatřeny šikmými rýhami, zapadajícími do sebe, čímž dochází ke kombinovanému porušení pícniny jednak mačkáním, jednak lámáním.

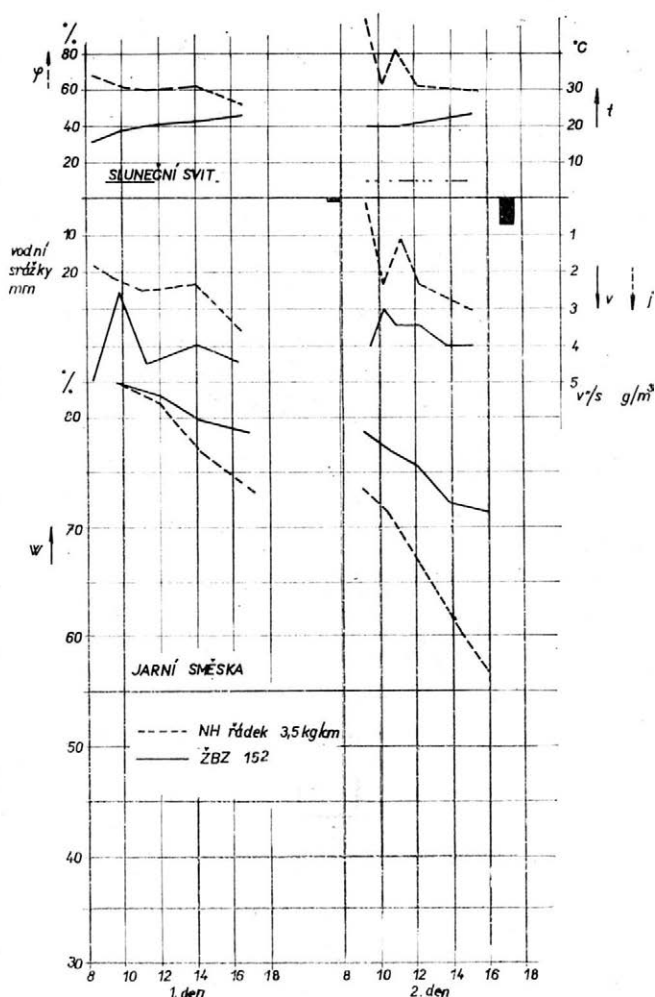
Pro zjištění vlivu tlaku mezi válci na porušení rostliny, a tím i na dobu vysychání, byla provedena měření s žacím mačkáčem Haybine 460 při odstupňovaném tlaku 0,5, 1,5, 2,5 a 3,5 kg/cm. Jak lze z obrázku 10 pozorovat, tlak mezi válci od 1,5 kg/cm výše neovlivňuje již podstatně porušení rostliny, a tím dobu vysychání při daném provedení povrchu válce. Tyto zkoušky proběhly za nepříznivých klimatických podmínek, neboť vlivem 20 mm vodní srážky po prvním dnu stoupla vlhkost pícniny na hranici 90 %. Proto bylo nutno



8. Časový průběh vysychání vojtěšky o minim. 205 q/ha zpracované jednotlivými stroji. W — relativní vlhkost rostliny v procentech, t — teplota vzduchu ve stupních C, v — rychlost větru v m/s, j — jímavost vzduchu v g/m³, NH — žací mačkač New Holland, ŽBZ-152 — žací lišta o záběru 152 cm, MPZ-140.1 — mačkač píce výroby Agro Jičín, Stoll — mačkač západoněmecké výroby

v dalším průběhu řádek obrátit. Tohoto měření bylo využito též k informativnímu zjištění vlivu vodních srážek na zachování kvality již mačkané píce. Rozbor živin ukázal, že i při jednom vydatném zmoknutí řádku (20 mm v. s.) nebyl zjištěn rozdíl v kvalitě pícniny. Živiny se pravděpodobně vyluhují až při několikanásobném zmoknutí řádku.

Ze souhrnů těchto měření vyplývá, že v porovnání se známým způsobem dosoušení píce na poli, sečené žací lištou, urychluje mačkání nebo lámání rostlin vysychání a je zvláště významné pro pícniny na orné půdě. U vojtěšek a jetelů

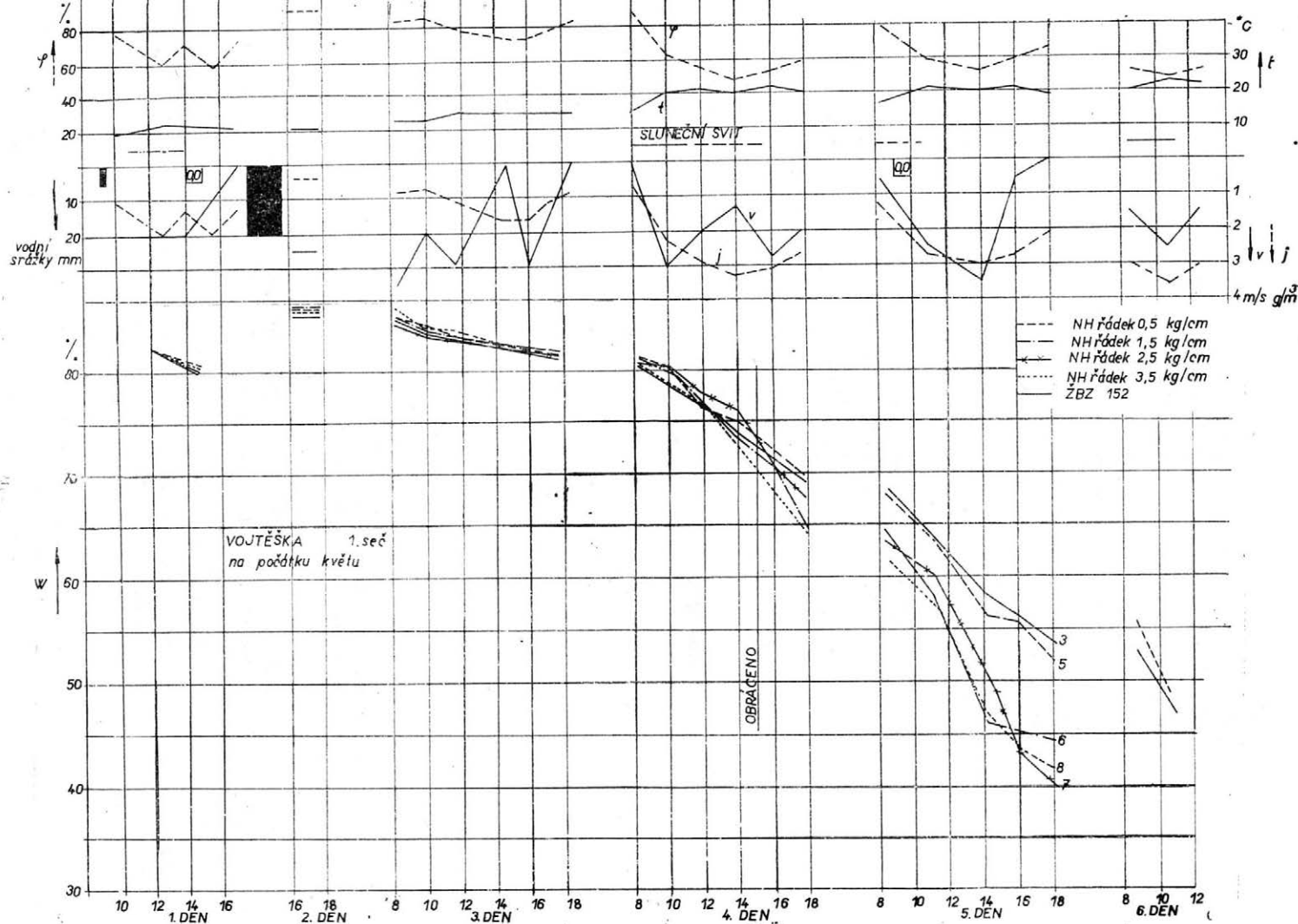


9. Časový průběh vysychání jarní směsky o výnosu 360 q/ha, zpracované žací mačkacem v porovnání s žací lištou (ostatní symboly viz obr. 8)

dochází především k porušení silnějších částí rostlin. Tím celá rostlina vysychá rovnoměrněji a lístky, obsahující nejvíce živin, nejsou přesušeny. Vliv potřebného tlaku na vlhkost a stáří rostliny nebylo možno zjistit, avšak maximální možný nastavitelný tlak u stroje Haybine 460 8,5 kg/cm je více než dostatečný.

Pro doplnění našich poznatků bylo zjišťováno u jednotlivých strojů i procento utržených lístků a vegetačních vrcholků. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce II.

Hodnoty v tabulce II ukazují, že tvar válců a jejich obvodová rychlost u žacího mačkače mají nepříznivý vliv na poškození rostliny, a tím na možné ztráty. V tomto případě však utržené lístky a vegetační vrcholky zůstávají ve hmotě řádku, který se buď jen čechrá, nebo přímo sbírá a ve skutečnosti nepředstavují absolutní ztráty. Skutečné hodnoty ztrát byly měřeny při sběru



10. Časový průběh vysychání řádku zpracovaného žací mračkem Haybine 460 při různých tlacích mezi válci u vojtěšky při výnosu 202 q/ha (ostatní symboly viz obr. 8)

II. Procento utržených lístků a vegetačních vrcholů

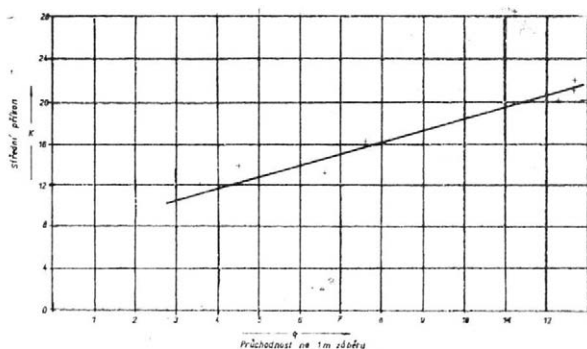
Stroj	MPZ-140.1	Stoll	Haybine 460
Tlak kp/cm	4	5	2,5
% utržených lístků	12,00	13,10	14,75

sklízecí řezačkou a bylo zjištěno, že z celkového množství volných lístků při této operaci byly ztráty při sběru nepatrné — 0,038 %.

Nevýhodou ostatních systémů s použitím agregace žací lišta — mačkač je, že pro využití výkonnosti řezaček, a tím i celých linek, je nutno shrnovat do mohutnějších řad, čímž nebezpečí ztrát volných lístků a vegetačních vrcholů značně stoupá.

ENERGETICKÁ BILANCE

Potřeba energie u žacího mačkače Haybine 460 byla zjišťována měřením krouticího momentu na vývodovém hřídeli traktoru. Výsledky těchto měření jsou uvedeny na obrázku 11, kde jsou udávány střední hodnoty příkonu v závislosti na průchodnosti stroje, přepočtené na jeden metr záběru. Hodnoty potřebných příkonů rostou až do 25 k; znamená to, že vhodným energetickým zdrojem u tohoto závěsného stroje v normálních podmínkách jsou traktory Z-3011 a v obtížnějších podmínkách na svazích a podobně je potřebí traktorů Z-4011, které skýtají určitou nutnou rezervu.



11. Potřeba příkonu žacího mačkače Haybine 460 v závislosti na průchodnosti

Potřeby příkonů ostatních strojů nebyly měřeny a pro informativní srovnání byly převzaty z dřívějších měření. Pro mačkač Stoll uvádí test DLG 1241 potřebný příkon 6 až 10 k při jezdové rychlosti od 3 do 9 km/h a výnosu vojtěšky 350 q/ha. Protokol VÚZS č. 18/65 ze zkoušek MPZ-140.1 uvádí průměrnou spotřebu příkonu 7 k u jetelotrav. Připočteme-li k těmto hodnotám příkony potřebné pro náhon žacích listů v průměrné hodnotě 3 až 5 k, zjišťujeme, že celková spotřeba energie, přepočtená na jeden metr záběru, je u všech strojů srovnatelná.

EKONOMICKÁ VÝHODNOST ŽACÍHO MAČKAČE

Výkonnostní zkoušky jsme pro nedostatek vhodných porostů provedli pouze s žacím mačkačem Haybine 460. Výsledky ostatních strojů jsou převzaté z podkladů uvedených v předchozí kapitole. Výkonnosti obou mačkačů — jak MPZ, tak Stoll — jsou shodné a pohybují se v agregaci s žací lištou ve výši 0,50 až 0,55 ha/h.

I když tento způsob porovnání není při různosti podmínek dostatečně přesný, můžeme si utvořit určitý názor i v tomto směru. Žací mačkač Haybine 460 byl zkoušen ve velmi nepříznivých podmínkách jednak z hlediska porostu (směska), jednak z hlediska kvality pozemku (kamenité svahovité pozemky). Z tohoto důvodu jsou dosažené výkonnostní parametry u tohoto stroje v průměru 1 ha/h rozhodně nižší než jsou možnosti stroje.

Výhodnost žacího mačkače se však projevuje hlavně v komplexní lince sklizně pícnin. Tento stroj nejenže slučuje první tři operace, tj. sečení, mačkání a řádkování, ale vytváří i vhodné podmínky pro práci následujících sklízecích strojů, ať již to je řezačka, lis nebo sběrací vůz. Vytvořený řádek je velmi pravidelný, jak lze vidět z obrázků 12 a 13. Nevyskytují se v něm kameny a jiné nečistoty, a dává proto reálné předpoklady maximálního využití následujících strojů, což je podstatou problematiky sklizně. Absolutní porovnání ekonomického přínosu je při dnešním pohybu cen zemědělských strojů problematické. Lze přesto předpokládat, že se relace mezi cenami jednotlivých strojů zachová i v budoucnu.



12. NH Haybine 460 ukládá vojtěšku na řady



13. Vzhled řádků posečené husté a polehlé jetelotrávy. Vlevo po zpracování NH Haybine 460, vpravo po žací liště ŽBZ 152

Bylo zvoleno celkem pět alternativ sklizně pícnin na senáž. Sklizeň zahrnuje operaci sečení, mačkání, shrnování a sběr řezačkou bez dopravy a ukládání pícnin na místo určení. U těchto operací předpokládáme pro všechny alternativy přibližně stejné náklady. V případě obtížných podmínek při vysokých výnosech nebo při nepříznivých klimatických podmínkách se počítá i s mezioperací — čechráním řádku.

Alternativa 1 — představuje současný stav v zemědělských závodech. Posečená pícnina je po zavadnutí obrácena paprskovým obráčečem a později shrnuta do šíře tří záběrů žací lišty na mohutné řady, které jsou pak sebrány

sklízecí řezačkou do velkoobjemových vozů. Mohutnost řádků pro řezačku je vyhovující, nepravidelnost není vhodná. Shrnovač — obraceč SOP 300.1 je naprosto nevhodný, protože odroluje pícniny při zpracování a shrnuje kameny, které ovlivňují práci řezačky. Pracovní náklady činí 172,30 Kčs/ha a spotřeba lidské práce je 3,46 h/ha (tab. III).

III. Pracovní náklady a spotřeba lidské práce při alternativě č. 1

Operace	Sečení	Obracení	Shrnování	Sběr	Celkem
Stroj	ŽB-183	SOP - 300.1	SOP - 300.1	SŘUB - 183	
Výkonnost ha/h	0,83	1,82	1,40	1,00	
Cena stroje Kčs	3390	3350	3350	45 000	
Provozní náklady Kčs/ha	39,72	41,18	41,18	91,40	172,30
Spotřeba lidské práce	1,20	1,26	1,26	1,00	3,46

Alternativa 2 — byla a je i v současné době doporučovanou technologií sklizně pícnin. Závěsný mačkač MPZ-140.1, pracující v agregaci s bočně nesenou žací lištou, lze nahradit mačkačem Stoll, přičemž výkonnosti budou téměř stejné. Pro využití výkonu řezačky jsou řádky opět shrnovány strojem SOP 300.1. Ztráty odrolem budou sice menší, protože je vyšší vlhkost listů u mačkané píce, ale je třeba uvažovat o možnosti ztráty částí zelené hmoty, otrhané při průchodu mačkačem. Přestože linka skýtá možnost získat kvalitnější píci, do praxe neprošla. Má vyšší pracovní náklady — 202,70 Kčs/ha a vyšší spotřebu lidské práce 4 h/ha (tab. IV).

IV. Pracovní náklady a spotřeba lidské práce při alternativě č. 2

Operace	Sečení	Čechrání	Shrnování	Sběr	Celkem
V agregaci	mačkání				
Stroj	ŽB-183	sběrač MPZ-140.1	SOP - 300.1	SŘUB - 183	
Agregát	MPZ - 140.1				
Výkonnost ha/h	0,71	1,12	1,40	1,00	
Cena Kčs	8990	3500	3350	45 000	
Provozní náklady Kčs/ha	58,54	28,56	24,21	91,40	202,71
Spotřeba lidské práce h/ha	1,41	0,89	0,715	1,00	4,015

Alternativa 3 — posečená pícnina je při následující pracovní jízdě mačkána. Po zavadnutí je hmota řádku pročechnuta a po proschnutí sebrána řezačkou. V tomto případě není využito výkonu řezačky, protože řádky nejsou shrnovány.

Tato linka je jen teoretická a slouží pro porovnání s následující linkou 4; z hlediska technologií jsou obě linky velmi podobné. Podstatné je, že píce se neshrnuje, nejsou zde tedy další ztráty píce a do řádků se nedostává z pozemků kamení, poškozující řezací orgány řezačky. Žací lištu a mačkač je možno nahradit upraveným cepovým sklízečem (píci zpracovanou cepovým sklízečem není možno shrnovat). Tato linka má nejvyšší pracovní náklady 242,27 Kčs/ha a spotřebu lidské práce 4 h/ha (tab. V).

V. Pracovní náklady a spotřeba lidské práce při alternativě č. 3

Operace	Sečení	Čechrání	Sběr	Celkem
V agregaci	mačkání			
Stroj	ŽB-183	sběrač MPZ-140.1	SŘUB-183	
Agregát	MPZ-140.1			
Výkonnost ha/h	0,71	1,12	0,58	
Cena Kčs	8990	3500	45 000	
Provozní náklady Kčs/ha	58,54	28,56	155,60	242,27
Spotřeba lidské práce h/ha	1,41	0,89	1,73	4,03

Alternativa 4 — je nově navržená linka, v níž píci seče a mačká jediný stroj o velké šíři záběru. Pícnina se strojem ukládá do úzkých řádků, které jsou po zavadnutí povrchu přechráněny. Mačkač MPZ-140.1 je zde využit jen jako čechrač a je pro tyto řádky velmi vhodný.

Mohutnost řádků je vhodná pro sběr řezačkou. Letošní zkoušky dokázaly, že skladba a mohutnost řádků, připravených žacím mačkačem Haybine 460, umožňují stejný, někdy i vyšší výkon řezačky, než je tomu při zpracování řádků shrnutých SOP 300.1 z celkové šířky 5 m. Ztráty zelené hmoty jsou zde minimální. Pracovní náklady činí 158,63 Kčs/ha a spotřeba lidské práce 2,5 h/ha, tj. o 1 h/ha méně než podle současné praxe (tab. VI).

Alternativa 5 — je obdobná jako alternativa 4. Zvláště za příznivého počasí a při nižších výnosech (asi do 160 q/ha z jedné seče) vysychají řádky po žacím mačkači Haybine 460 dostatečně i bez čechrání. Vlhkost se v profilu řádku mění, ale průměrná hodnota je pro senážování vyhovující, protože v senážní věži dojde k jejímu vyrovnání. Tato alternativa je především vhodná ke sklizni druhé seče, kdy vzhledem k současným žňovým pracím dochází k odčerpávání traktorů a pracovníků. Pracovní náklady jsou nejnižší 140,00 Kčs/ha a spotřeba lidské práce 2 h/ha je o 1,5 h/ha nižší než podle současné praxe (tab. VII).

VI. Pracovní náklady a spotřeba lidské práce při alternativě č. 4

Operace	Sečení	Čechrán	Sběr	Celkem
V agregaci	mačkání			
Stroj	Haybine 460	sběrač MPZ-140.1	SŘUB-183	
Výkonnost ha/h	1,00	1,73	1,05	
Cena Kčs	17 500	3500	45 000	
Provozní náklady Kčs/ha	52,00	18,63	88,00	158,63
Spotřeba lidské práce h/ha	1,00	0,58	0,95	2,53

VII. Pracovní náklady a spotřeba lidské práce při alternativě č. 5

Operace	Sečení	Sběr	Celkem
V agregaci	mačkání		
Stroj	Haybine 460	SŘUB-183	
Výkonnost ha/h	1,00	1,05	
Cena Kčs	17 500	45 000	
Provozní náklady Kčs/ha	52,00	88,00	140,00
Spotřeba lidské práce h/ha	1,00	0,95	1,95

Z porovnání jednotlivých alternativ vyplývá, že současná praxe využívá linku uvedenou pod alternativou 1 s nižšími přímými náklady a nižší spotřebou lidské práce, i když druhá alternativa dává předpoklad sklizně píce o vyšší krnné hodnotě. Navržená alternativa 4 má nižší náklady o 8 % a spotřeba lidské práce je nižší o 26,7 % oproti současné praxi. Připočteme-li zisk kvality v důsledku zkrácení doby sklizně, který nebylo možno při našich pokusech prakticky ověřit, je ekonomický přínos moderní linky podstatně vyšší. Hodnotíme-li jednotlivé alternativy z hlediska strojního vybavení, jednoduchost komplexu při použití žacího mačkače je jednoznačná.

ZÁVĚR

Sklizeň pícnin na zavadlou siláž, senáž a zavadlé seno předpokládá při dnešní velkovýrobě vyřešení výkonných strojů, umožňujících svou kvalitou práce maximálně urychlit sklizeň v agrotechnické lhůtě. Pronikavý nedostatek pracovních sil, postupná specializace i zavedení velkovýrobních forem v zemědělství si uvedené řešení přímo vynucuje. Vývoj sklízecích strojů v poslední době velmi pokročil a stroje a zařízení pro předcházející operace již neumožňují jejich optimální využití. Komplexní linka sklizně pícnin o výkonnosti 1 až 1,2 ha/h

předpokládá nové řešení celého komplexu. Jedním ze základních strojů je žací mačkač, který umožňuje nejenom plynulou práci následných strojů, ale spojuje tři základní operace, tj. sečení, mačkání a řádkování do jednoho stroje.

Dalším významným faktorem, pro který by tento stroj měl být co nejrychleji zaveden do praxe, je zkrácení doby sušení pícnin na poli v našich nepříznivých klimatických podmínkách. Mačkáním či lámáním pícnin se doba vysychání velmi urychluje.

Laboratorními zkouškami bylo prokázáno, že rychlost vysychání pokosu při použití žacího mačkače je oproti žací liště podstatně vyšší. Vhodnost mačkání se projevuje hlavně u jetelů a vojtěšek, protože listy i lodyhy schnou rovnoměrně (dokonce listěčky pomaleji), což je z hlediska možných ztrát ideální. Vhodnost tohoto způsobu je prokázána i u travin a směsi.

Bylo prokázáno, že účinnost mačkače je závislá na výšce zpracované vrstvy. Čím nižší vrstva, tím je potřebný tlak pro porušení rostliny nižší.

Rozbor krmných hodnot ukázal, že ztráty živin u pomačkaných pícnin vlivem jednorázového zmoknutí jsou zanedbatelné. Všechny vzorky, které byly vystaveny vydatnému dešti — 20 mm vodní srážky — a opět usušeny na požadované hodnoty (řádek ležel šest dnů na poli), si udržely požadovanou kvalitu, což znamená, že při používání operace mačkání nehrozí nebezpečí znehodnocení v takové míře, jak se všeobecně předpokládalo.

Žací mačkač má přitom ještě další výhody prvořadého významu:

- a) řádky jsou rovnoměrné a nepřerušené;
- b) rychlost vysychání listu i stonku je vzájemně velmi blízká a vzhledem k dalšímu zpracování sklízecím strojem nehrozí ztráty odrolem;
- c) rychlost vysychání řádku je možno dále zvyšovat načechráním jednoduchým zařízením, aniž by byla porušena plynulost a rovnoměrnost řádku;
- d) hutnost řádku zaručuje optimální využití současných sklízecích strojů.

Provozním měřením bylo prokázáno, že koncepce žacího mačkače má proti použití žacích lišt tyto přednosti:

- a) značně vyšší výkonnost při sečení se současným mačkáním snižuje provozní náklady a potřebu pracovních sil;
- b) žací mačkač pracoval i ve velmi hustých a polehlých porostech, kde ostatními stroji není možno spolehlivě sklízet;
- c) v komplexní lince sklizně pícnin řezačkou umožnil využití optimální výkonnosti řezačky SŘUB—183.

Provozní náklady komplexní linky s použitím žacího mačkače jsou nižší než linky strojů s použitím žacích lišt a obrabečů zhruba o 8 % a spotřeba lidské práce o 26,7 %. Je nutno dále uvážit, že řádek pícniny není znečištěn ani hlínou ani kamením, ani neobsahuje jiné nežádoucí nečistoty. K uvedeným úsporám pracovních nákladů a lidské práce přibudou ještě úspory vzniklé snížením ztrát živin během všech operací vlivem rychlejší sklizně, které převyšují úspory pracovních nákladů.

Energetické nároky žacího mačkače vyžadují traktor 0,9 Mp. Zjištěný příkon na hřídeli žacího mačkače Haybine 460 je v průměru 7,7 k na 1 m záběru.

Na základě laboratorních měření i praktického ověření tohoto stroje je žádoucí, aby byl co nejdříve zaveden do praxe. Přitom se nesmí zapomínat ani na řešení samohodných strojů, kterých bude třeba při zavedení specializace zemědělských podniků. Vzhledem k relativně malé sériovosti těchto strojů by bylo účelné, aby bylo maximálně využito unifikace dílců uzlů obou typů, jednak z hlediska výroby, jednak z hlediska náhradních dílů.

Literatura

- DORNEDDE W., 1967, Základy mačkáni tenkostébelnatých rostlin. Grundlagen der Landtechnik 17, 2.
- KLABZUBA J., 1965, Vliv meteorologických podmínek na umělé dosoušení píce při různé technologii sušení. VŠZ Suchdol, fakulta agronomická, dipl. práce.
- KLABZUBA J., 1967, Vymezení oblasti ČSSR podle přirozených výsušných vlastností vzduchu. Rostlinná výroba 13, 1: 89-100.
- MALOCH, REGAL, BENES, KLOFERA, 1956, Pícinářství. ČSAZV.
- MIKULÍK J., 1955, Zrychlený způsob sušení píce. VÚZT - Z 399.
- MUSIL J., 1964, Vliv výšky seče na výnos a kvalitu píce vojtěšky. VŠZ Suchdol, fakulta agronomická, dipl. práce č. 112.
- SLADOVNÍK K., 1964, Intenzivní výroba a využití pícnin.
- , Protokol č. 18/65 — Mačkač píce MPZ-140.1.
- , 1965, Výzkum nových mechanizačních prostředků pro sklizeče obilovin a pícnin. VÚZS Chodov.
- , 1965, DLG Maschinenprüfbericht Nr. 1241. Stoll Quetschretter FD.
- , 1967, Výzkum žacího mačkače. VÚZS Chodov.

Došlo dne 8. 10. 1969

Применение жатки-плющилки при уборке кормовых трав

Уборка кормовых трав на вялый силос, сенаж и сено при существующем крупном производстве нуждается в создании высокопроизводительных машин, способствующих качеством своей работы в максимальной мере ускорить уборку в агротехнический срок. Весьма значительный недостаток в рабочей силе, постепенная специализация и внедрение крупно-производственных форм в сельское хозяйство требуют неотложного решения этого вопроса. Развитие конструкции уборочных машин за последнее время весьма продвинулось, а машины и оборудование для предварительных операций уже не обеспечивают их оптимальное использование. Комплексная линия уборки кормовых трав с производительностью 1,0—1,2 га/ч требует нового решения всего комплекса. Одной из основных машин является жатка-плющилка, позволяющая не только бесперебойную эксплуатацию последующих машин, но сверх того объединяющая в одной машине три основных операции, т. е. покос, плющение и уборку в валки.

Следующим важным фактором, из-за которого эту машину следовало бы неотложно внедрить в практику, является сокращенный срок сушки сена в поле при наших неблагоприятных климатических условиях. Плющением или разламыванием трав срок сушки весьма сокращается.

При лабораторных испытаниях было установлено, что быстрота высыхания скошенной массы при применении жатки-плющилки по сравнению с сенокосилкой значительно выше. Пригодность плющения проявляется, главным образом, у клевера и люцерны, так как листья и стебли сохнут равномерно (лепестки даже медленнее), что с точки зрения возможных потерь идеально. Пригодность этого способа доказана и у травосмесей.

Было доказано, что эффективность плющилки зависит от толщины обрабатываемого слоя. Чем тоньше слой, тем требуемое давление для плющения растений ниже.

Анализ кормовой ценности показал, что потери питательных веществ у расплющенных кормов под влиянием однократного промокания незначительны. Все образцы, смоченные обильным дождем — 20 мм осадков — и снова просушенных до заданных величин (валок лежал шесть дней в поле), сохранили требуемое качество, а это означает, что при применении операции плющения не грозит опасность утраты качества до такой степени, как ранее предполагали.

Жатка-плющилка обладает еще и другими преимуществами первостепенного значения:

- а) валки равномерны и без промежутков;
- б) скорость просыхания листьев и стеблей почти одинаковая и при дальнейшей обработке сеноподборщиком не угрожают потери от трощения;
- в) быстроту просыхания валков можно в дальнейшем повышать ворошением при помощи простого оборудования без нарушения правильности и равномерности валков;
- г) плотность валков обеспечивает оптимальное использование существующих уборочных машин.

Путем производственных измерений доказано, что концепция жатки-плющилки по сравнению с сенокосилкой обладает следующими преимуществами:

а) значительно большая мощность при косье травы одновременно с плющением понижает эксплуатационные расходы и необходимость в рабочей силе;

б) жатка-плющилка работала и в очень густых и полегших травостоях, которые остальными машинами нельзя надежно убирать;

в) в комплексной линии уборки кормовых трав жаткой-измельчителем она позволила использовать оптимальную производительность жатки-плющилки SRUB-183.

Производственные расходы комплексной линии с применением жатки-плющилки ниже, чем линии машин с использованием сенокосилок и ворошителей в среднем на 8 %, а затрата человеческого труда на 26,7 %. Необходимо учесть, что валок не загрязнен глиной, камнями, а также не содержит других посторонних примесей. К приведенной экономии производственных расходов и человеческого труда можно добавить также экономии, возникшую вследствие снижения потерь питательных веществ в ходе всех операций благодаря быстрой уборке, которые превышают экономию производственных расходов.

Энергетические условия жатки-плющилки нуждаются в тракторе 0,9 Мр. Установленная потребляемая мощность на валу жатки-плющилки 460 в среднем 7,7 л. с. на 1 м захвата.

На основе лабораторных измерений и практической проверки данной машины желательно возможно скорее внедрить ее в практику. Притом нельзя забывать и о разработке конструкции самоходных машин, которые будут необходимы при введении специализации в сельскохозяйственные предприятия. Ввиду относительно небольшой серийности этих машин было бы целесообразным максимально использовать унификацию деталей узлов обоих типов, как с точки зрения производства, так и с точки зрения запасных частей.

The Use of Cutting Conditioners in the Harvesting of Fodder Crops

The harvesting of fodder crops for wilted silage, haylage and wilted hay, now carried out on a large scale, requires large-output machines of a good work-performance which would provide for a shorter time of harvesting within the agro-technical terms. The considerable shortage of labour, gradual specialization and the introduction of large-scale production forms — these are factors making the use of such machines right necessary. There has been much advance in the development of harvesting machines during recent years, yet the result is that the machines and equipment for the preceding operations lag behind a desired performance which does not allow for an optimum use of the harvesters. A complex fodder-plant harvesting line of a capacity of 1.0 to 1.2 ha. per hour requires a completely new solution of the whole complex. One of the most important machines within this line is cutter conditioner — a machine which not only provides for a smooth operation of the machines next-in-line, but also connects three basic operations: cutting, pressing and swathage as functions to be performed by the same machine.

Another important reason for a rapid introduction of such a machine in agricultural practice is the reduction of the time required for the drying of fodder crops in field under the unfavourable climatic conditions of Czechoslovakia. The conditioning or breaking of these crops considerably speeds up the process of drying.

Laboratory tests demonstrated that the rate of the drying of a fodder crop stand cut by means of a cutter conditioner is much higher than that of a crop harvested by means of a cutter bar: The usefulness of conditioning is apparent particularly in clovers and lucernes, as the leaves and stalks of these crops dry at the same rate (the drying of leaves being even slower). This is to be desired, because in such circumstances the hazard of losses is of minor importance. The usefulness of this method was proved also for grasses and mixtures.

It was demonstrated that the effectivity of the conditioner is dependent on the thickness of the layer to be processed. The lower the layer, the smaller the pressure required for the breaking of the plant.

An analysis of the nutritive value showed that the losses of nutrients in crushed fodder crops due to a single-time rain-wetting are unimportant. All samples exposed to copious rain (20 mm of precipitation) and dried again to the desired values (the swath was left in field for six days), maintained the quality as required — this is to say, when harvested fodder crops are crushed, the hazard of damage is not so large as expected.

The cutter-conditioner, however, has a number of other advantageous characters of primary importance:

- a) the swaths are even, unbroken;
- b) the rate of drying is similar in leaves and stalks; there is no hazard of loss due to crumbling;
- c) the rate of the drying of swath may be further increased by raking it by means of a simple device without breaking the even swath;
- d) the density of swath secures an optimum use of the existing harvesting machines.

The in-field examination and measurement showed that the conception of the cutter-harvester offers the following advantages, as distinct from the use of cutter bars:

- a) the considerably higher output during cutting and simultaneous crushing reduces the operation costs and the need for labour;
- b) the conditioner-cutter worked very effectively even in much-lodged stands of high density where other machines prove to be unreliable;
- c) in a complex harvesting line which includes a chopper, the cutter-conditioner allowed for an optimum use of the maximum output of the SRUB-183 chopper.

The operation costs are lower when the complex line with a conditioner is used than in the case of the cutter bars and tedders: the difference is 8%; the labour requirement is lower by 26.7%. Furthermore, it must be borne in mind that the swath is not contaminated with earth or stones and that it does not contain any other impurities. In addition, the harvesting procedure is quicker which reduces the losses of nutrients occurring during the operations: these savings are higher than those of the operation costs.

The employment of the cutter-conditioner requires energy to be supplied by a 0.9 Mp tractor.

The input to the shaft of the cutter-conditioner Haybine 460 was found to average 7.7 Hp per metre of working span.

The laboratory measurements as well as the practical checkings of this machine indicate that it is necessary to introduce it in practice as soon as possible. At the same time, self-propelling machines should also be construed and produced to be used in specialized agricultural enterprises. In view of the relatively small series of these machines, it is not recommended to go to the maximum when unifying the parts and nodes of the two types, both with respect to production and to the supply of spare parts.

Anwendung der Mähquetschmaschine bei der Futterernte

Die Futterernte für Welksilage, Gärheu und Welkheu setzt bei der heutigen Großproduktion eine Lösung der leistungsfähigen Maschinen, die durch ihre Arbeitsqualität die maximale Beschleunigung der Ernte im anbautechnischen Termin ermöglichen, voraus. Der ernste Mangel an Arbeitskräften, die progressive Spezialisierung und die Einführung der Großproduktionsformen in die Landwirtschaft erzwingt sich direkt die angeführte Lösung. Die Entwicklung der Erntemaschinen ist in letzter Zeit sehr fortgeschritten und die Maschinen und Einrichtungen für die vorhergehenden Operationen ermöglichen nicht mehr ihre optimale Ausnützung. Die komplexe Arbeitskette der Futterernte in einer Leistung von 1,0 bis 1,2 ha/St. setzt eine neue Lösung des ganzen Komplexes voraus. Eine der grundlegenden Maschinen ist die Mähquetschmaschine, die nicht nur die laufende Arbeit der Folge-maschinen ermöglicht, sondern drei grundlegende Operationen verbindet, d. i. die Mahd, das Quetschen und Drillen in eine Maschine.

Ein weiterer bedeutender Faktor, für welchen diese Maschine so schnell als möglich in die Praxis eingeführt werden sollte, ist die Zeitverkürzung der Futter-trocknung auf dem Feld in unseren ungünstigen klimatischen Bedingungen. Durch das Quetschen oder Brechen der Futterpflanzen wird die Zeit der Trocknung sehr beschleunigt.

Durch die Laborprüfungen wurde nachgewiesen, daß die Austrocknungsge-schwindigkeit der Schwaden bei der Anwendung der Mähquetschmaschine gegenüber dem Mähbalken wesentlich höher ist. Die Zweckmäßigkeit des Quetschens tritt

hauptsächlich beim Klee und bei der Luzerne zutage, da die Blätter und Stengel gleichmäßig trocknen (sogar die kleinen Blätter langsamer), was vom Gesichtspunkt der möglichen Verluste ideal ist. Die Zweckmäßigkeit dieser Art wird auch bei Gräsern und Gemischen nachgewiesen.

Es wurde nachgewiesen, daß die Wirksamkeit der Quetschmaschine von der Höhe der verarbeiteten Schicht abhängig ist. Je niedriger die Schicht ist, desto niedriger ist der notwendige Druck für die Beschädigung der Pflanze.

Die Analyse der Futterwerte zeigte, daß die Nährstoffverluste bei den zerquetschten Futterpflanzen durch den Einfluß des einmaligen Naßwerdens zu vernachlässigen sind. Sämtliche Proben, die einem ausgiebigen Regen ausgesetzt sind — 20 mm Regenniederschläge — und wiederum auf die erfordernten Werte getrocknet werden (der Schwad lag sechs Tage auf dem Felde), erhielten sich die erforderte Qualität was bedeutet, daß bei der Anwendung der Quetschoperation keine Gefahr der Entwertung droht, und zwar in einem solchen Maße, wie allgemein vorausgesetzt wurde.

Die Mähquetschmaschine besitzt dabei noch weitere Vorteile von erstrangiger Bedeutung:

- a) die Schwaden sind gleichmäßig und ununterbrochen;
- b) die Austrocknungsgeschwindigkeiten der Blätter und Stengel sind gegenseitig sehr nahe und mit Rücksicht auf die weitere Verarbeitung mittels der Erntemaschine drohen keine Bröckelverluste;
- c) die Schnelligkeit der Schwadentrocknung kann weiter durch das Auflockern mittels einfacher Einrichtung erhöht werden, ohne daß die Kontinuität und Gleichmäßigkeit des Schwadens beschädigt wird;
- d) die Schwadendichte verbürgt eine optimale Ausnützung der gegenwärtigen Erntemaschinen.

Mittels Betriebsmessungen wurde nachgewiesen, daß die Konzeption der Mähquetschmaschine gegenüber der Anwendung von Mähbalken folgende Vorteile aufweist:

- a) die bedeutend höhere Leistung bei der Mahd mit gleichzeitigem Quetschen setzt die Betriebskosten und den Bedarf an Arbeitskräften herab;
- b) die Mähquetschmaschine arbeitete auch in sehr dichten und lagernden Beständen, wo man mit anderen Maschinen nicht verlässlich ernten kann;
- c) in der komplexen Arbeitskette der Futterernte mittels Häckslers ermöglichte sie die Ausnützung der optimalen Leistung des Häckslers SRUB-183.

Die Betriebskosten der komplexen Arbeitskette mit Anwendung der Mähquetschmaschine sind niedriger als die Arbeitskette mit Anwendung der Mähbalken und Zettmaschine, und zwar ungefähr um 8 % und der Bedarf an menschlicher Arbeit um 2617 %. Es muß weiter auch erwogen werden, daß der Futterschwaden weder durch Ton noch Steine verunreinigt wird, weder andere unerforderliche Unreinigkeiten enthält. Zu den angeführten Ersparnissen an Arbeitskosten und menschlichen Arbeit nehmen noch die Ersparnisse zu, die durch die Herabsetzung der Nährstoffverluste während sämtlicher Operationen durch den Einfluß einer schnelleren Ernte, die die Ersparnisse der Arbeitskosten übersteigen, entstehen.

Die energetischen Ansprüche der Mähquetschmaschine werden vom Traktor 0,9 Mp erfordert. Der festgestellte Leistungsbedarf an der Welle der Mähquetschmaschine Haybine 460 ist im Durchschnitt 7,7 k je 1 m Arbeitsbreite.

Auf Grund der Labormessungen und der praktischen Prüfung dieser Maschine ist es erforderlich, diese sobald wie möglich in die Praxis einzuführen. Dabei darf jedoch nicht auf die Lösung der selbstfahrenden Maschinen, die bei der Einführung der Spezialisierung der landwirtschaftlichen Betriebe bedürftig sein werden, vergessen werden. Mit Rücksicht auf die relativ geringe Serienauswahl dieser Maschinen wäre es zweckmäßig, die Unifikation der Einzelteilknoten beider Typen maximal auszunützen, und zwar einerseits vom Gesichtspunkt der Produktion, andererseits vom Gesichtspunkt der Ersatzteile.

Adresa autorů:

Ing. Oldřich Hora, ing. Alexandr Čermák, Výzkumný ústav zemědělských strojů, Praha 4 - Chodov

631.227.2.01 681.3

63.001.2 : 518

■ Výzkumný ústav zemědělských strojů se již po několik let zabývá problematikou uplatnění automatizace v zemědělství. Nejpriznivější podmínky pro ni jsou v živočišné výrobě. Je to dáno hlavně uspořádáním technologických linek a zdroji odebírané energie, u nichž se charakter výrobního procesu již v současné době blíží průmyslové organizaci.

Značného pokroku při uplatňování automatizace bylo dosaženo u některých technologiích při chovu nosnic. Je to především chov nosnic v klecích s uzavřenými kontinuálními technologickými linkami bez komplikovaných vzájemných vazeb.

Z těchto hledisek nejvhodnější u nás vyráběné zařízení je technologie pro chov nosnic, dodávaná družstvem Kovo Bělá pod zn. Kovobel.

FUNKCE JEDNOTLIVÝCH LINEK SYSTÉMU KOVOBEL PODLE NÁROKŮ NA AUTOMATIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ

a) Linka krmení:

1. předem programované spuštění dopravníku krmiva;
2. zastavení dopravníku krmiva při naplnění pomocných zásobníků;
3. předem programované spuštění krmítek;
4. předem programované zastavení krmítek;
5. zvuková a optická signalizace v případě poruchy některého zařízení.

b) Linka napájení:

použití žlábkové napáječky s trvalým přívodem vody je bez nároků na automatizační zařízení.

c) Linka odkluzu trusu:

1. předem programované spuštění lopat a dopravníku trusu;
2. rezervace lopat a návrat do výchozí polohy;
3. předem programované zastavení dopravníku trusu;
4. zvuková a optická signalizace v případě poruchy některého zařízení.

d) Linka sběru vajec:

1. ruční spuštění linky;
2. ruční zastavení linky;
3. zvuková a optická signalizace poruch v případě poruchy na lince.

e) Světelný režim v hale:

1. předem programované rozsvícení světél;
2. předem programované zhasínání světél;
3. možnost operativní změny světelného režimu v hale během zástavu nosnic.

f) Větrání v hale:

v závislosti na venkovním prostředí vytvořit optimální mikroklima v hale.

Kromě objektivního výčtu požadavků na projektované automatizační zařízení bylo přihlédnuto i ke specifickým zájmům jak výrobce, tak uživatele.

Navrhovaná koncepce představuje zásadně dvě provedení:

A) Základní

S technologií je dodáván pouze základní rozvaděč o rozměrech 900 X 1600 X 300, který obsahuje zdrojovou část stykače jističe pro ovládání světél a technologických linek a jednotku pro řízení ventilace v hale. Rozvaděč s ovladači tvoří základní vybavení pro ovládání technologických zařízení obsluhou. Toto provedení je určeno pro uživatele, kteří nepočítají s velkou koncentrací nosnic a tam, kde nejsou podmínky pro zajištění kvalifikované obsluhy a údržby.

B) S programovacím světelným panelem a signalizací poruch

V tomto případě je kromě rozvaděče (který je stejný jako u základního provedení) dodáván jako zvláštní příslušenství programovací světelný panel se signalizací poruch (rozměry 650 X 425 X 220).

Panem je možno programovat světelný režim v hale, funkci linky krmení a linky odkluzu trusu. Na čelním plexištitu programovacího panelu je znázorněno světelné schéma jednotlivých linek v hale, takže z místa obsluhy je možno kontrolovat jejich správnou funkci. Případná porucha je signalizována opticky a zvukově. Toto zařízení je především určeno pro velkochovy s moderně organizovanou výrobou a kvalifikovanou obsluhou i údržbou.

Navrhovaná koncepce umožňuje uživateli, aby sám uvážil a rozhodl se, který způsob je pro dané podmínky vhodnější. Pokud se rozhodne pro základní provedení a v pozdějším období vzniknou předpoklady pro efektivní využití programovacího zařízení, je možno je dodatečně objednat jako zvláštní příslušenství a připojit k základnímu rozvaděči.

V souvislosti s novou koncepcí ovládání a programového řízení v hale byly na základě dlouhodobého sledování poruchovosti vyvinuty a realizovány některé nové automatizační prvky, u kterých byla zvýšena provozní spolehlivost.

O těchto prvcích je zmínka při popisu jednotlivých zařízení.

POPIS FUNKCE PROGRAMOVACÍHO A SVĚTELNÉHO PANELU

POUŽITÍ

Programovací a světelný panel je určen k ovládání technologických linek v drůbežárnách, výkrmnách prasat apod., k světelné signalizaci pracovních režimů linek a v případě poruchy k její světelné a zvukové signalizaci.

Zařízení umožňuje volit nezávisle tři programy v průběhu pracovního dne.

První program (Centrální ovládání) je vybaven pouze dvěma impulsy, a to impulsem „start“, který uvádí celé zařízení do provozního stavu, a impulsem „stop“, které je uvádí do klidového stavu, tzn. odpojuje je od elektrického napětí.

Další dva programy jsou určeny pro ovládání dvou na sebe nezávislých linek. Na děrovacím kotouči se vyděrují startovací a stopovací impulsy v libovolném časovém sledu i co do počtu sepnutí a rozepnutí, a to v období, kdy program (Centrální ovládání) je v provozním stavu.

Toto řešení umožňuje i dodatečně vybavit zařízení programovým ovládáním bez náročných rekonstrukcí. Ke startovacímu tlačítku paralelně připojíme „start“ impuls programu a ke stopovacímu tlačítku sériově připojíme „stop“ impuls programu.

TECHNICKÁ DATA

Jmenovité napětí

220 V_s, 50 Hz

Programy:

I. ... 1 × 1 zap. 1 × 1 vyp.

II. ... n × 3 přep.

III. ... n × 3 přep.

(minimální interval pro opakování cyklu $n_{\min} = 15$ min.)

Max. časový rozsah programu ... 24 hodiny

Zatížení výstupních kontaktů programů

zapínací schopnost 10 A st nebo ss

vypínací schopnost 1,5 A při 220 V st

0,2 A při 220 V ss

Přesnost chodu programu ... ± 10 min/měsíc

Přesnost nastavení programu 5 min

Rozměry: 650 × 425 × 220

POPIS ZAŘÍZENÍ A JEHO FUNKCE

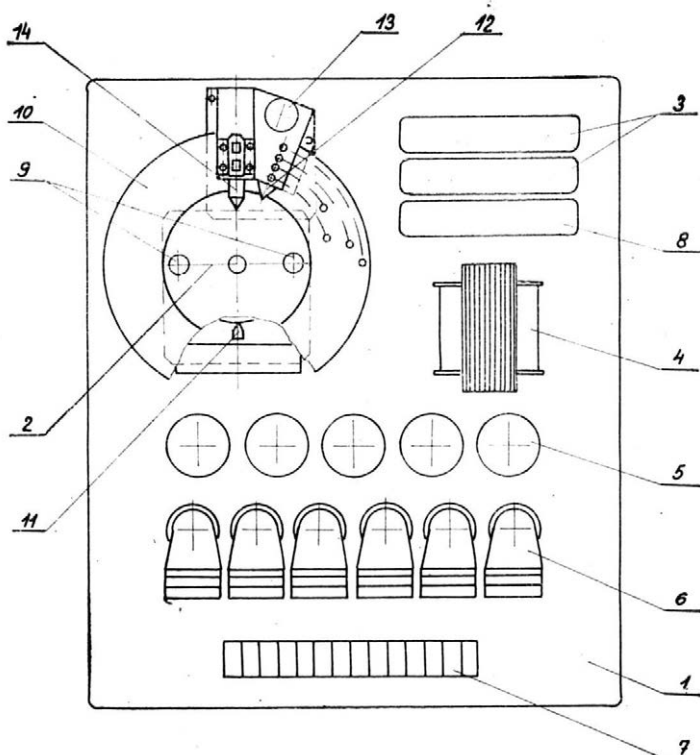
Programovací zařízení je zabudováno do samostatné skříně. Čelní deska této skříně je z plexiskla; na ní je podle požadavků zákazníka znázorněno grafické uspořádání jednotlivých technologických linek se světelnou signalizací funkce.

Ve skříně je zabudována také signalizace poruch, a to jak světelná, tak i zvuková. V případě poruchy (např. když vlivem přetížení motoru vypadne jistič) na lince příslušná grafická linie přerušovaně svítí. Čelní deska skříně je vybavena tlačítky pro nezávislé ruční ovládání.

PROGRAMOVACÍ PANEL

Vlastní programovací panel (obr. 1) se skládá z nosného rámu (1), na kterém je umístěno vlastní programovací ústrojí (2), dále tranzistorové zesilovače (3), transformátor (4), impulsní RC člen (5), výstupní relé (6), připojovací svorkovnice (7) a usměrňovač (8).

Funkce programovacího panelu podle schématu (obr. 2) probíhá takto: Na



1. Programovací panel

svorky 17,20 přivádíme ovládací napětí 220 V st. V případě, že je koncový snímač *KH* hodinového strojku programovacího ústrojí sepnut, vybudí se cívka relé *B8*, které svým zapínacím kontaktem *3B8* připojí k napětí dotahovací mechanismus hodinového strojku *MH* a transformátor *T*. Výstup transformátoru *T* je přiveden na nožovou nástrčku 13,18 usměrňovače *U* a prosvětlovací žárovky *H1*, *H2* fotoelektrických spínačů. Z nožové zástrčky 11,20 je vedeno usměrněné napětí přes vyhlazovací kondenzátor *C3* na impulsní člen *R2 C2* a k cívce relé *B7*. Proti samoindukčním špičkám je obvod chráněn diodami *D*. Z nožových zástrček je vedeno napětí též na tranzistorové zesilovače *Z1*, *Z2*, zapojené v klopné funkci. K vybuzení zesilovačů dojde při osvětlení příslušné fotodiody *FD* průchodem otvoru v programovacím kotouči *K*, který je poháněn hodinovým strojkem. Výstupy zesilovačů *Z1*, *Z2* jsou vedeny přes impulsní *R2 C2* člen na koncové relé *B1 + B4*. Délka impulsu je cca 1 sec.

Kontakty relé *B7 B8* ovládají start a stop centrálního programu. Kontakty relé *B1, B2* program I. Kontakty relé *B3, B4* program II.

PROGRAMOVACÍ A SVĚTELNÝ PANEL

Programovací a světelný panel se skládá z programovacího panelu, který byl popsán výše, skříň, čelního grafického plexi-štitu, obvodů ovládání světelné funkce a signalizace poruch.

Funkce programovacího a světelného panelu podle obr. 3 a 4 probíhá takto: Programovací a světelný panel se připojuje k rozvaděči, který je vybaven stykači pro ovládání silových prvků s příslušnými jističi, popřípadě jisticími relé a po-

2. Schéma zapojení programovacího panelu

mocnými kontakty 1/1 pro signalizaci poruch. Ovládací napětí z oddělovacího transformátoru rozvaděče je přivedeno na svorku 21. Druhá strana je vedena na cívkou hlavního stykače, který přes své kontakty napájí všechny ovládací prvky v rozvaděči. Z cívkou hlavního stykače je vedena druhá strana ovládacího napětí na svorku 14.

RUČNÍ OVLÁDÁNÍ HLAVNÍHO STYKAČE (CENTRÁLNÍ OVLÁDÁNÍ)

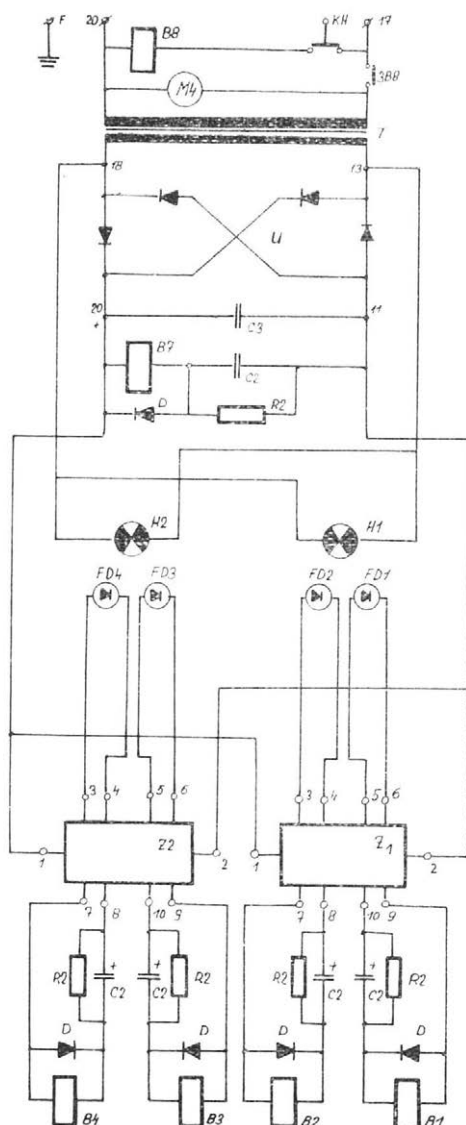
Vypínač V_z přestavíme do polohy „ručně“. Stisknutím spínacího prosvětlovacího tlačítka „start“ A_z vybudíme cívkou hlavního stykače, který přitáhne a svým pomocným zapínacím kontaktem, který je přiveden na svorku 13, zůstane ve funkci, pokud nestiskneme rozpínací prosvětlovací tlačítko „central stop“ A_1 .

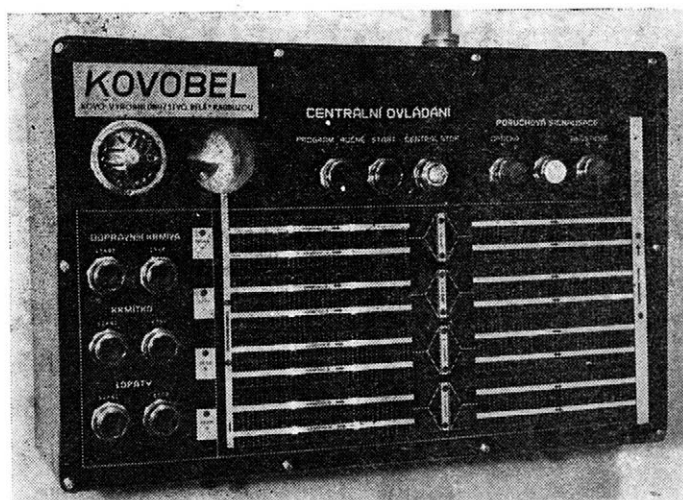
PROGRAMOVÉ OVLÁDÁNÍ HLAVNÍHO STYKAČE (CENTRÁLNÍ OVLÁDÁNÍ)

Vypínač V_2 přestavíme do polohy „program“. Tím přivedeme napětí přes svorku 17 na programovací panel. V případě, že je koncový spínač hodin KH sepnut, vybudí se relé B_8 a svým zapínacím kontaktem $1B_8$ vodivě spojí svorky 17, 18. Současně je přivedeno na krátký časový úsek (1 sec) napětí na cívku relé B_7 . Tím se krátkodobě vodivě propojí svorky 13, 14 a hlavní stykač přiskočí.

Pracovní cyklus hlavního stykače je ukončen v tom okamžiku, kdy nastavitelný hrot jezdce „V“ programového panelu vypne koncový spínač hodin KH . Tím odpadne relé B_8 , přeruší se obvod mezi svorkami 17, 18 (kontakt $1B_8$) a hlavní stykač odpadne.

Ovládání jednotlivých technologických linek probíhá takto: Ovládací napětí k jednotlivým stykačům je vedeno přes zapínací kontakty hlavního stykače, a to jednak k cívkám stykačů, jednak na svorku 22. Ruční ovládání je tlačítka A_3 až A_7 , programové ovládání zapínacími, popříp. rozpínacími kontakty výstupních relé B_1 až B_4 programovacího panelu. Koncový spínač K_1 , uvedený na obr. 4, je zabudován u víka skříňe programovacího a světelného panelu; v případě, že víko skříňe je otevřené, přeruší obvod.





3. Skříň programovacího světelného panelu

SVĚTELNÁ SIGNALIZACE FUNKCE JEDNOTLIVÝCH TECHNOLOGICKÝCH LINEK

Čelní deska skříně programovacího a světelného panelu je z plexi, na kterém jsou graficky znázorněny technologické linky. Na jednotlivých liniích schématu jsou rozmístěny skupiny žárovek H4 až H15. Proud pro napájení žárovek je veden přes pomocné zapínací kontakty příslušných stykačů, které ovládají technologické linky. Takže v případě, že je některá linka ve funkci, příslušné liniové schéma na panelu svítí.

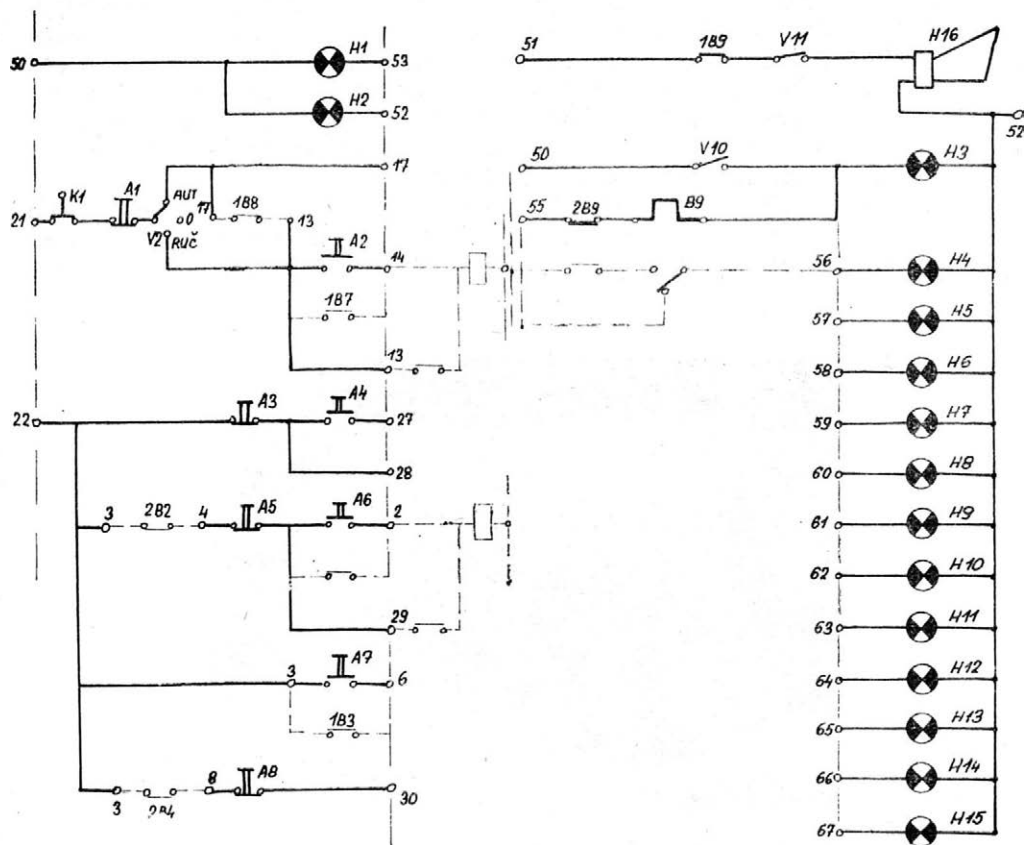
SIGNALIZACE PORUCH

Součástí programovacího světelného panelu je signalizace poruch. Uvádí se do funkce přepínacím kontaktem čidla (jistí, jisticí relé, odstředivý spínač). Dojde-li k poruše sledovaného zařízení, přepne se příslušný kontakt čidla. Tím je uzavřen proudový okruh přes svorku 55, rozpínací kontakt 2B9, nadproudový kmitač B9, vypínač V10 na svorku 50. Procházejícím proudem se vybudí nadproudový kmitač B9, svým zapínacím kontaktem 1B9 sepne klakson H16. Obvod kmitače se rozkmitá pomalou frekvencí. To znamená, že přerušovaně svítí příslušné schéma linky, na které je porucha. Současně přerušovaně svítí kontrolka signalizace poruch H3 a houká klakson H16. Klakson lze odpojit vypínačem V11, světelnou signalizaci poruch vypínačem V10. Po odstranění poruchy je obvod signalizace poruch mimo provoz.

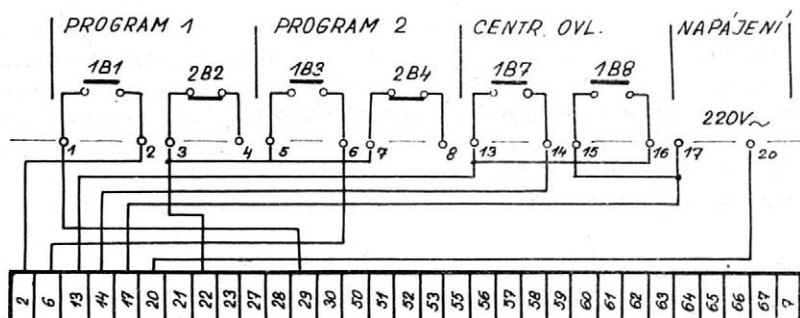
PROGRAMOVÁNÍ FUNKCE LINKY KRMENÍ

Linku krmení tvoří zásobník krmiva, šnekový dopravník, čtyři pomocné zásobníky a čtyři krmítka s kontinuálním režimem.

Impuls „start“ od programovacího panelu uvádí prostřednictvím příslušných stykačů se samodržnými kontakty do chodu motor šnekového dopravníku i motory krmítek. Impuls „stop“ zastavuje pouze motory krmítek.



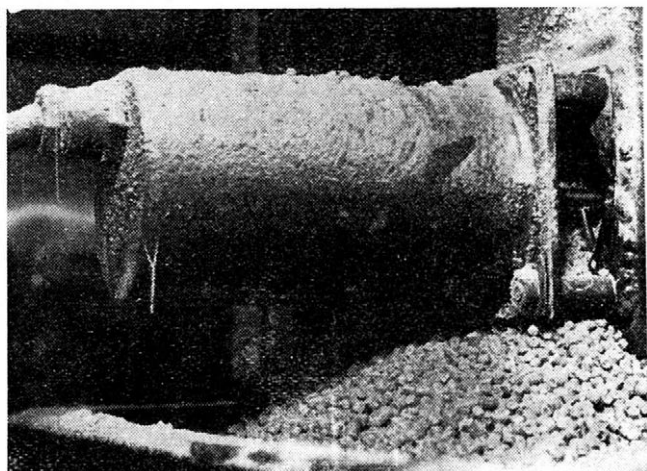
PŘIPOJENÍ PROGRAMU:



4. Schéma zapojení programovacího a světelného panelu

Zastavení motoru šnekového dopravníku je závislé na naplnění pomocných zásobníků krmítek. Při naplnění posledního zásobníku některých z typů snímačů (nejčastěji membránový) vypne motor dopravníku krmiva. Všechny dosud používané typy fungují spolehlivě, pokud jako krmiva používáme granulí. V případě, kdy mají granule vyšší vlhkost, a obzvlášť u sypkých krmiv, náchylných k tvoření klenby, dochází u těchto snímačů k náhodnému selhání funkce, což vede obvykle k havárii šnekového dopravníku.

Tyto nedostatky zcela odstraňuje snímač vyvinutý v našem ústavu. Tento snímač byl dlouhodobě zkoušen na různých typech krmiv a nebyla u něj za celou dobu zkoušek zjištěna porucha (obr. 5). Tvoří jej malý, jednofázový



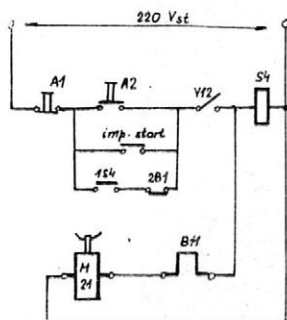
5. Snímač naplnění zásobníku

asynchronní motorek (např. 10 W), který je umístěn v uzavřené skříni na výsypce posledního pomocného zásobníku. Na vývodovém hřídeli motorku ve vnitřním prostoru výsypky je upevněna vrtulka. Motorek snímače je uváděn do chodu impulsem současně s motory krmítek a šnekového dopravníku. V případě, že poslední zásobník není zaplněn, vrtulka se volně otáčí v prostoru výsypky. Když se zásobník naplní a krmivo dosáhne k vrtulce, vzrůstá mechanický odpor — zvětšuje se proud procházející vinutím motorku M21, a tím i proud nadproudového relé B11, jehož cívka je zapojena v sérii s motorkem (obr. 6), kotva relé B11 se přitáhne a svým rozpínacím kontaktem 2B11 odpojí stykač S4 motoru šnekového dopravníku — a zastaví se přísun krmiva do pomocných zásobníků.

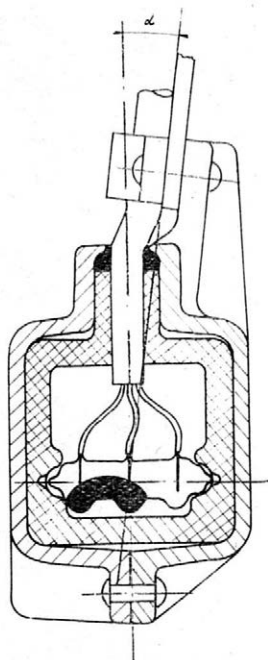
PROGRAMOVÁNÍ FUNKCE LINKY ODKLIZU TRUSU

Linka odklizu trusu se skládá ze dvou dvojic vyhrnovacích lopat a příčného dopravníku.

Startovací impuls uvádí současně do chodu lopaty i příčný dopravník. Další funkce lopat je ovládána koncovými spínači: v krajní poloze koncový spínač reverzuje lopaty, které se pak vrací do výchozí polohy tam, kde je druhý koncový spínač zastavuje.



6. Schéma zapojení šnekového dopravníku se snímačem naplnění zásobníku M21

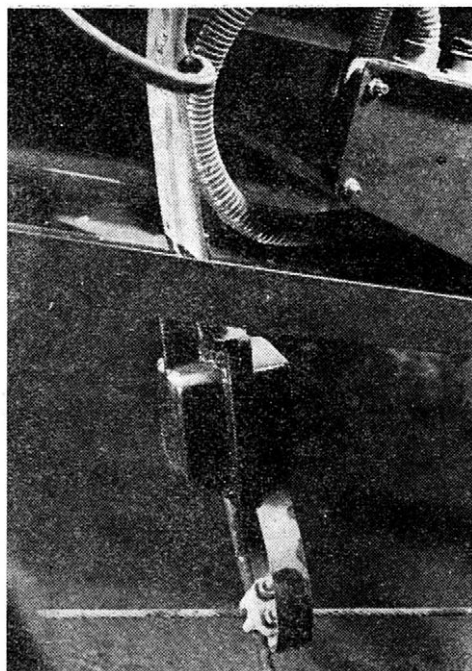


7. Detail koncového spínače

Příčný dopravník je zastavován impulsem „stop“ programovacího panelu. Doba chodu příčného dopravníku se programuje tak, aby došlo k úplnému odstranění trusu z příčného dopravníku, tzn. aby byl ve funkci ještě po určitou dobu, kdy jsou lopaty zpět ve výchozí poloze. Toto časové překrytí má význam hlavně v zimním období, kdy zbytky trusu působí zamrznutí příčného dopravníku.

Častým zdrojem poruch, a tím i vážných havárií na lince odkluzu trusu, jsou dosud používané koncové spínače. Vlivem prostředí v hale a nedostatečnou údržbou se značně znečišťují a korodují pohyblivé součásti koncového spínače; za poměrně krátkou dobu dochází k poruše funkce, a tím k havárii náhonové jednotky nebo k přetržení lana. Tyto nedostatky zcela odstraňuje koncový spínač, vyvinutý v našem ústavu, speciálně řešený pro ovládání trusných lopat, a to nejen pro drůbežárny, ale hlavně pro vepřiny a kravíny, kde jsou značně obtížnější podmínky pro spolehlivou funkci koncového spínače. Základní součástí koncového spínače (obr. 7) je třívýmrový rtuťový spínač s funkcí 1/1 a hodnotou 6A; 250 Vst. Spínač je po naletování přívodního kabelu vložen nejprve do gumového a potom do litinového obalu a vodotěsně uzavřen. K litinovému pouzdru koncového spínače je připojen gumotextilní pás, který je svým druhým koncem upevněn na konstrukci náhonové jednotky. Přívodní kabel je vyveden do krabice mimo prostor trusného kanálu (obr. 8).

Pouzdro se rtuťovým spínačem je zavěšeno na ohebném pásu v prostoru dráhy trusné lopaty, která svým pohybem vychyluje spínač tak dlouho, až dojde k přilnutí rtuti, a tím k reverzaci lopat, popřípadě k jejich zastavení ve výchozí poloze. Tento koncový spínač, který je již třetí rok instalován u trusných lopat ve výkrmně vepřů a funguje zatím bez jediné poruchy, má všechny předpoklady pro spolehlivou funkci po dobu životnosti celé linky.



8. Koncový spínač pro ovládání trusných lopat

LINKA SBĚRU VAJEC

Čtyři motory dopravníku vajec jsou ovládány ručně tlačítky umístěnými na vykulovacích stolech. Zásadně by bylo možné programově ovládat linku vajec po úpravě programovacího panelu. V současné době se však zatím nerealizuje následná linka, tj. centrální sběr a manipulace s vejci (třídění, čištění, paletizace), takže programové ovládání linky vajec by bylo neúčelné.

PROGRAMOVÁNÍ SVĚTELNÉHO REŽIMU V HALE

Rozsvícení a zhasínání světel v hale se na rozdíl od technologických linek neprogramuje pomocí děrného kotouče, nýbrž přistavením pohyblivých kontaktů na číselníku. Toto řešení je výhodné. Program linky odkluzu trusu totiž nemusí být měněn po celou dobu zástavu nosnic a program linky krmení velmi zřídka, zatímco program světelného režimu, jehož účelná změna má značný vliv na zvýšení produkce vajec, se mění téměř každý týden. Není proto nutné z důvodů změny světelného režimu znovu děrovat programovací kotouč.

VĚTRÁNÍ V HALE

Součástí základního rozvaděče je i řídicí jednotka pro ovládání otáček asynchronních motorů ventilátorů v hale. Na rozdíl od dosud používaných transformátorů jsou jako výkonové členy pužity polovodiče — tyristory (obr. 9).

Na prototypovém zařízení zatím úspěšně probíhají provozní zkoušky a zpracovává se závěrečné hodnocení. V některém z příštích čísel Zemědělské techniky vyjde samostatný článek věnovaný této problematice. Zatím se proto omezíme jen na některé základní technické údaje.

Rozměry řídicí tyristorové jednotky 570 X 150 X 220

Váha 12 kg

Jmenovitý proud 40 A plně vyhovuje pro řízení motorů ventilátorů u všech typů používaných hal.

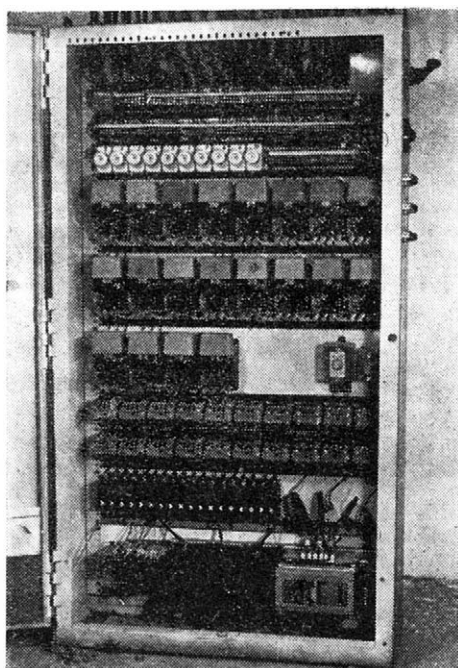
Rídící proud 1 mA a charakter vstupních obvodů umožňuje použít různé typy čidel a realizovat víceparametrovou regulaci.

Další předností je, že řídící jednotka umožňuje ovládat jak jednofázové (220 V), tak třífázové motory (3 × 380 V).

V neposlední řadě je to vysoká provozní spolehlivost jednotky a nízký ztrátový výkon.

ZÁVĚR

U popisovaného zařízení jako celku probíhá ověřování v provozních podmínkách. Po půlročním provozu jsou výsledky velmi dobré. Ve spolupráci s výrobcem technologické části Kovo Bělá n. Radb., který realizuje výsledky VÚZS, nyní probíhá příprava na sériovou výrobu, která má být zahájena již v roce 1970. Uživateli se tím nabízí moderně řešený programový systém a další ovládací prvky, které svou koncepcí mají předpoklady dlouhodobě spolehlivé funkce i v tak náročném prostředí, jakým je zemědělská výroba.



9. Základní rozváděč s řídící ventilační jednotkou

Došlo dne 8. 10. 1969

Новая система программного управления, аварийной сигнализации и контроля действия в птицефермах

С точки зрения внедрения автоматизации у некоторых технологий разведения кур-несушек достигнут значительный прогресс. Мы имеем в виду прежде всего содержание несушек в клетках с замкнутыми непрерывными технологическими линиями, без сложных взаимных увязок. В отношении требований к автоматическим устройствам отдельные линии выполняют следующие функции:

Линия кормления: 1. Заранее запрограммированный пуск транспортеров кормов; 2. остановка транспортеров кормов и заправка вспомогательных бункеров; 3. заранее запрограммированный пуск кормушек; 4. заранее запрограммированная остановка кормушек; 5. звуковая и оптическая сигнализация в случае какого-нибудь устройства.

Линия уборки помета: 1. Заранее запрограммированный пуск скребка и транспортера помета; 2. задержатель скребков и возвращение их в исходное положение; 3. заранее запрограммированная остановка транспортера помета; 4. звуковая и оптическая сигнализация в случае аварии любого устройства.

Линия сбора яиц: 1. Ручной пуск линии; 2. ручная остановка линии; 3. звуковая и аварийная сигнализация в случае аварии линии.

Световой режим в зале: 1. Заранее запрограммированное включение ламп; 2. заранее запрограммированное выключение ламп; 3. возможность оперативного изменения светового режима в ходе заполнения зала несушками.

Проветривание зала: 1. Установить оптимальный микроклимат в зале в зависимости от внешней среды.

В основном исполнении к технологии относится лишь распределить, содержащий источник контактора защитного выключателя для управления ламп и технологических линий, а также устройство для управления вентиляцией в зале. В более требовательной технологии кроме распределителя в качестве особого устройства применяют программную световую панель с аварийной сигнализацией. При помощи панели можно программировать всю функцию линии уборки помета. На фронтальном плексиглазе панели изображена световая схема отдельных линий в зале, ввиду чего с места обслуживания можно контролировать их правильную функцию. В случае аварии срабатывает и оптическая и звуковая сигнализация. Эта технология предназначена прежде всего для промышленного куроводства с организованным по современным требованиям производством, квалифицированным обслуживанием и техническим уходом.

A New System of Program Control, Failure Signalization and Function Inspection in Poultry Houses

Much advance in the introduction of automation has been made in some techniques of the breeding of laying hens. This applies particularly to the breeding of laying hens in cages in closed continual lines without any complicated mutual links. With respect to the requirements for automation, the lines are designed to perform the following functions:

The feeding line: 1) Starting feed conveyers as programmed in advance; 2) stopping feed conveyers after auxiliary containers are filled; starting feed throughs as programmed in advance; 5) sound and optical signalization in the case of the failure of an equipment.

The dung removing line: 1) starting the shovels and dung conveyers as programmed in advance; 2) returning the dung shovels to the initial position; 3) stopping the dung conveyor as programmed in advance; 4) sound and optical signalization in the case of the failure of an equipment.

The egg-collecting line: 1) manual starting of the line; 2) manual stopping of the line; 3) sound signalization in the case of a failure in the line.

The light régime in the hall: 1) switching on the lights as programmed in advance; 2) switching off the lights as programmed in advance; the possibility of an operative change in the light régime in case such a change is required.

Ventilation in the hall: 1) Creating an optimum microclimate in the hall, as depending on the external conditions.

The basic design consists only of the switch board containing the supply part of the contactor of the overcurrent circuit breaker for the control of the lights and technological units and for the ventilation control unit. The more sophisticated version of the equipment contains also a programming light board with failure signalization. The panel can be used for the programming of the entire function of the feeding line and dung-removing line. The light scheme of the lines in the hall is represented on the frontal plexi-glass shield of the programming panel, so that the correct function of the separate lines in the hall can be controlled from the control site. If there is a failure, it is signalled both optically and as a sound. This version is designed to be used in large-capacity breeding houses with production organized in a modern way where the operating as well as maintenance personnel is fully qualified for this kind of work.

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Šantrůček, Výzkumný ústav zemědělských strojů, Praha 4 - Chodov

631.3.001/003 681.3
63.003.2 : 3365 330.131

1. ÚVODNÍ ČÁST

Nové pohledy na funkci ekonomiky v národním hospodářství staví do popředí otázky určování směru v rozvíjení technického pokroku. Stále větší důraz je kladen na maximální zhodnocení prostředků vkládaných do výrobního procesu, aby mohl přínos z těchto zdrojů sloužit co nejdříve k dalšímu rozšiřování reprodukce a naše národní hospodářství udrželo tempo s celosvětovým vývojem.

Při stanovování ekonomické efektivity mechanizačních prostředků v zemědělství je nutno vycházet ze dvou základních činitelů. Je to na jedné straně společensky nutná práce potřebná k zajištění sledované uzavřené pracovní operace při užití daného mechanizačního prostředku. Ta představuje spotřebovanou hodnotu. Na druhé straně představuje uskutečněná sledovaná pracovní operace ve výrobním procesu určitou užitou hodnotu, v níž se spotřebovaná hodnota realizuje.

Snaha o zvýšení poměru mezi užitou hodnotou a spotřebovanou hodnotou vede k maximálnímu zlevnění práce stroje. Vedle zjednodušování a vylehčování konstrukce je hlavním zdrojem pro snižování nákladů na sledovanou operaci zvyšování výkonů strojů. Vychází se ze skutečnosti, že náklady stoupají zpravidla pomaleji než zvyšovaný výkon, a proto se dosahuje u nového, většinou výkonnějšího mechanizačního prostředku nižších nákladů na jednotku výkonu.

Výkon zemědělských mechanizačních prostředků je množství práce vyjádřené ve zpracovaných jednotkách za čas. V běžné zemědělské praxi se používají zejména tyto jednotky označované j: hektar, tuna, kus a pracovní úkon.

Užitná hodnota jednotlivých zemědělských strojů se hodnotí podle metodiky, která se soustavně zdokonaluje a upřesňuje. Výsledný efekt nasazení mechanizačního prostředku je vztahován na jednotku jím zpracovanou. Hlavními ukazateli užité hodnoty jsou

- přímé provozní náklady,
- návratnost vložených investic,
- úspora lidské práce,
- kvalita práce stroje.

Ekonomická efektivnost nového mechanizačního prostředku (s indexem 2) se zjišťuje tak, že se zhodnotí jeho přednosti a výsledek se porovná s vlastnostmi nejlepšího již existujícího mechanizačního prostředku (s indexem 1), sloužícího k témuž účelu. Jestliže proces nebyl dosud mechanizován, porovnává se výsledek s ruční prací s nejpokrokovější organizací.

2. UŽITÁ METODIKA

Metodika technicko-ekonomického hodnocení zemědělských strojů, užívaná v současné době ve Výzkumném ústavu zemědělských strojů a v Agrostrojích, je zřejmá z přehledu podkladových a vypočtených hodnot s uvedením příkladu výpočtu na tabulkách I a II. Výpočet je dělán až do fáze stanovení hodinového výkonu ve čtyřech variantách vhodných pro polní mechanizaci, sklizňové stroje, dopravu a živočišnou výrobu

V tabulce I podkladových hodnot je ve sloupci „Zdroj parametru“ vyznačena značka KP, jde-li o konstrukční podklady a značka Tab. v případě stanovení ukazatele pomocí tabulek. V druhém případě je však nutno respektovat podmíněnost doporučované hodnoty v tabulkách skutečnými vlastnostmi stroje, které jsou dané jeho konstrukcí.

3. CHARAKTERISTIKA NOVÝCH ÚPRAV

Metodika technicko-ekonomického hodnocení, uvedená v tab. I a II, je v předkládané úpravě oproti dříve užívané metodice již doplněna o některé úpravy vynucené potřebou co nejlépe respektovat skutečnou ekonomickou funkci mechanizačního prostředku v zemědělském provozu. Změny nastaly v stanovení sezónního výkonu, doplnění strojových nákladů o úrok a skladování, ve výpočtu nákladů na traktor, ve zhodnocení lidské práce, v respektování změny kvality práce stroje; nově byl zaveden termín i výpočet ekonomicky výhodné ceny a byl přepracován výpočet návratnosti vložených investic.

3.1 SEZÓNŇÍ (ROČNÍ) VÝKON

Sezónní výkon je množství vykonané práce ve zpracovaných jednotkách za 1 sezónu (za rok).

Velikost sezónního (ročního) výkonu je dána vztahem

$$W_{sez} = W_s \cdot d \cdot k_p \quad [j/sez]$$

kde: k_p — součinitel využití sezónního výkonu vlivem počasí a organizace práce

Tento součinitel je určen pro jednotlivé oblasti a kalendářní měsíce a vyjadřuje poměr mezi počtem klimaticky příznivých dnů a celkovým počtem dnů v měsíci; počítá s tím, že se nevyužije plného sezónního výkonu stroje, protože nebývá soulad mezi výměrou plochy v zemědělském závodě a sezónní výkonností stroje.

Tento vliv je vyjádřen koeficientem 0,7.

$$k_p = \frac{d_k}{d_x} \cdot 0,7$$

kde: d_k — počet dní klimaticky příznivých v měsíci

d_x — počet dní v měsíci

Hodnoty k_p v jednotlivých měsících jsou v tabulkách.

I. Podkladové hodnoty pro hodnocení ekonomické efektivity zemědělských strojů

Označení	Název parametru		Jednotka	Zdroj parametru KP = konstrukční podklady Tab. = pomocí tabulek	Hodnoty praktického příkladu	
					nový stroj (index 2)	srovnat. stroj (index 1)
					sázeč	
					4-SABU-75	4-SaBP-62,5
Varianta						
<i>b</i>	1	konstrukční šířka záběru	m	KP	3,00	2,50
<i>v</i>	1	střední pracovní rychlost	km/h	KP	7,50	5,00
<i>k_z</i>	1	součinitel využití záběru	—	Tab.	1,00	1,00
<i>τ</i>	1+2	součinitel využití pracovního času	—	Tab.	0,55	0,55
<i>e</i>	2	střední průchodnost stroje	kg/sec	KP		
<i>G</i>	3	váha nákladu	t	KP		
<i>t</i>	3	doba nakládání	min	KP		
<i>t</i>	3	doba skládání	min	KP		
<i>s</i>	3	vzdálenost přepravy	km	KP		
<i>v₁</i>	3	rychlost jízdy s prázdným vozem	km/h	KP		
<i>v₂</i>	3	rychlost jízdy s nákladem	km/h	KP		
<i>x</i>	4	počet kusů zvířat	ks	KP		
<i>T₃₃</i>	4	prováděcí čas na x kusů zvířat	min	KP		
<i>ks</i>	součinitel směnnosti		—	Tab.	1,20	1,20
<i>d</i>	počet dnů práce za sezonu		ks	Tab.	15,00	15,00
<i>kp</i>	součinitel počasí a organizace práce		—	Tab.	0,59	0,59
<i>Ž</i>	životnost v rocích		roků	Tab.	8,00	8,00

Označení	Název parametru	Jednotka	Zdroj parametru	Hodnoty praktického příkladu	
				4-SaBU-75	4-SaBP-62,5
<i>C</i>	cena stroje	Kčs	KP	18 500	8020
<i>o</i>	součinitel oprav	—	Tab.	1,00	1,00
<i>F</i>	velikost plochy pro uskladnění	m ²	KP	12,00	12,00
<i>c</i>	roční náklady na skladovací plochu	Kčs/m ²	Tab.	9,0	9,0
<i>N</i>	jmenovitý výkon energetického zdroje	k	KP	75	50
<i>N %</i>	odebírané % jmenovitého výkonu	%	KP	75	75
<i>n₄</i>	počet pracovníků v 4. třídě	prac.	KP	0	0
<i>n₅</i>	počet pracovníků v 5. třídě	prac.	KP	1	1
<i>n₆</i>	počet pracovníků v 6. třídě	prac.	KP	0	0
<i>n₇</i>	počet pracovníků v 7. třídě	prac.	KP	0	0
ΔK	ukazatel rozdílu kvality práce	Kčs/j	KP	—	0
<i>PM</i>	náklady na pomocný materiál	Kčs/j	KP	0	0
<i>ZM</i>	náklady na základní materiál	Kčs/j	KP	0	0
Z toho odvozeno:					
<i>N_e</i>	odebíraný příkon	ks kW	KP	1	1
<i>c_e</i>	cena jednotky příkonu	Kčs/h Kčs/kWh	Tab.	47,5	32,9
<i>f₄</i>	hodnota 1 hodiny lidské práce v 4. třídě	Kčs/h	Tab.	—	—
<i>f₅</i>	hodnota 1 hodiny lidské práce v 5. třídě	Kčs/h	Tab.	10,1	10,1
<i>f₆</i>	hodnota 1 hodiny lidské práce v 6. třídě	Kčs/h	Tab.	—	—
<i>f₇</i>	hodnota 1 hodiny lidské práce v 7. třídě	Kčs/h	Tab.	—	—

II. Vypočtené hodnoty ukazatelů ekonomické efektivity zemědělských strojů

Označení	Název parametru	Jednotka	Vzorec pro výpočet	Hodnoty praktického příkladu		
				nový stroj (index 2)	srovnat. stroj (index 1)	
				sazeč		
				4- SaBU-75	4- SaBP-62,5	
Varianta						
W_h	1	hodinový výkon daný záběrem a rychlostí	ha/h	$= 0,1 \cdot b \cdot v \cdot k_z \cdot \tau$	1,238	0,688
	2	průchodností	t/h	$= 3,6 \cdot e_s \cdot \tau$		
	3	v dopravě	t/h	$= \frac{60 \cdot G_n}{T_c}$; kde		
		doba cyklu	min	$T_c = t_n + t_s + \frac{60 \cdot s}{v_1} + \frac{60 \cdot s}{v_2}$		
	4	v živočišné výrobě	ks/h	$= \frac{60 \cdot x}{T_{03}}$		
W_s	směnový (denní) výkon		j/den	$= W \cdot 8 \cdot k_s$	11,89	6,61
W_{sez}	sezónní (roční) výkon		j/sez	$= W_s \cdot d \cdot k_p$	105	58
$\bar{Z}$	životnost v zprac. jednotk.		j/živ	$= W_{sez} \cdot \bar{Z}_r$	840	464
A	náklady na amortizaci		Kčs/j	$= \frac{C}{\bar{Z}_r \cdot W_{sez}}$	22,024	17,284
O	náklady na opravy		Kčs/j	$= A \cdot o$	22,024	17,284
PS	náklady na skladovací plochu		Kčs/j	$= \frac{F \cdot c_f}{W_{sez}}$	1,029	1,862
PU	náklady na úrok		Kčs/j	$= \frac{u \cdot C}{100 \cdot 2 \cdot W_{sez}}$	5,286	4,148
S	náklady na stroj		Kčs/j	$= A + O + PU + PS$	50,363	40,578
E	nákl. na energet. zdroj		Kčs/j	$= \frac{N_e \cdot c_e}{W_h}$	38,371	47,820
M	náklady na mzdy		Kčs/j	$= \frac{\sum m_i \cdot f_i}{W_h}$	8,158	14,680
PN	přímé náklady		Kčs/j (ha)	$= S + E + M + PM + ZM$	96,892	103,078

Pokračování

Označení	Název parametru	Jednotka	Vzorec pro výpočet	Hodnoty praktického příkladu	
				4-SaBU-75	4-SaBP-62,5
L_p	pracnost	h/j	$= \frac{\sum n_i}{W_h}$	0,808	1,453
p	produktivita práce	j/h	$= \frac{1}{L_p}$	1,238	0,688
Ukazatelé efektivity nového stroje					
ΔPN	rozdíl přímých nákladů	Kčs/j	$= PN_1 - PN_2$		6,186
ZPN	změna přímých nákladů	%	$= \frac{PN_1 - PN_2}{PN_1} \cdot 100$		6,001
ΔL_p	rozdíl pracnosti	h/j	$= L_{p1} - L_{p2}$		0,645
ZL_p	změna pracnosti	%	$= \frac{L_{p1} - L_{p2}}{L_{p1}} \cdot 100$		44,391
EF_j	ukazatel efektivity na jednotku výkonu	Kčs/j	$= PN_1 - PN_2 + \Delta K$		6,186
EF_{sez}	ukazatel efektivity za sezónu	Kčs/sez	$= EF_j \cdot W_{sez}$		649,530
EF_z	ukazatel efektivity za životnost	Kčs/živ	$= EF_{sez} \cdot \bar{Z}_r$		5196,24
K_e	součinitel celkové efektivity	—	$= \frac{PN_1 - PN_2 + \Delta K}{PN_1}$		0,060
C_{ev}	mezní ekonomicky výhodná cena	tis. Kčs	$= \frac{(PN_1 - PN_2 + S_2) \cdot C_2}{1000 \cdot S_2}$		20,772
NR	návratnost investic v letech	roky	$= \frac{C_2}{(PN_1 - PN_2 + A_2 + \Delta K) W_{sez}}$		6,246
k_n	součinitel návratnosti	—	$= \frac{NR}{\bar{Z}_r}$		0,781

3.2 NÁKLADY NA ÚROK

Do těchto nákladů se započítává úrok za pořizovací hodnotu stroje, který by připadl zemědělskému závodu k dobru, kdyby se koupě nerealizovala ať už uvažujeme koupi z hotových peněz (zúročených vkladů), nebo z úvěru, který je rovněž zatížen úrokem. V dalších letech je třeba místo pořizovací hodnoty počítat se zůstatkovou hodnotou.

$$PU = \frac{u}{100} \cdot \frac{C}{2 W_{sez}} \quad [\text{Kčs/j}]$$

kde: u — procento zúročení (ve výpočtu $u = 6\%$)

Ve jmenovateli vzorce vyjadřuje součinitel vzorce 2 skutečnost, že během životnosti se zůstatková cena stroje rovnoměrně zmenšuje a nemůže být tudíž celá pořizovací cena zúročována.

3.3 NÁKLADY NA SKLADOVÁNÍ

Náklady PS na skladování stroje vyplývající z nutnosti uskladnit stroj mimo pracovní nasazení nebo stabilní stroj po celou dobu na místě chráněném proti povětrnostním vlivům. Při jejich výpočtu vycházíme z velikosti plochy F potřebné pro uskladnění, event. stabilní umístění stroje a z měrných nákladů c_f , které musí zemědělský závod ročně vynaložit na zajištění jednotky skladovací plochy. U strojů skladovaných na volném prostranství se PS neuvádí.

3.4 NÁKLADY NA ENERGETICKÝ ZDROJ

Jsou vypočteny ze základního výrazu společného pro traktor i vestavěný elektromotor:

$$E = \frac{N_e \cdot c_e}{W_h} \quad [\text{Kčs/j}]$$

V jednotlivých případech dosazujeme za N_e a c_e :

Při výpočtu nákladů na	Hodnota	
	N_e	c_e
— traktor, je-li dána spotřeba paliva	hodinová spotřeba paliva v l (kg)	sazba za 1 (kg) paliva
— traktor, jsou-li dány hodinové náklady	1	hodinové náklady
— elektromotor	příkon v kW	cena jedné kWh

Sazba za jednu hodinu provozu traktoru se stanoví z tabulek, v nichž jsou uvedeny hodinové náklady pro různé procento $N\%$ vytížení výkonu traktoru.

3.6 NÁKLADY NA MZDY

Hodnota jedné hodiny lidské práce f_i v příslušné kvalifikační třídě i , která byla sestavena do tabulek, v sobě zahrnuje nejen základní tarif v příslušné třídě (zpravidla úkolový), ale ještě další, v současné době 60 % přírůžku na režii zemědělského závodu, spojenou přímo s pracovní silou. Patří sem pojištění, placená volna, přesčasy, výdaje na ochranné pomůcky, služby pracovníkům apod. Všechny tyto vedlejší výdaje odpadnou, nebo se úměrně zmenší při snížení náročnosti na lidskou práci, proto je nutno je připočítávat k nákladům na lidskou práci.

Zkušenosti z praxe ukazují, že v ekonomickém rozboru nákladů na stroj je i při uvedeném zvýšení základního tarifu hodnota lidské práce podceněna, zvláště s výhledem do příštích let, pro něž se nové stroje vyvíjejí.

3.7 KVALITA PRÁCE STROJE

Při porovnávání vhodnosti dvou různých strojů, linek nebo technologií se vyčísľuje vliv kvality práce na celkovou ekonomii. Vychází se ze vzorce

$$\Delta K = K_1 - K_2 \quad [\text{Kčs/j}]$$

kde: ΔK — ukazatel rozdílu kvality práce [Kčs/j]
 K_1 — ukazatel kvality práce dosavadního stroje [Kčs/j]
 K_2 — ukazatel kvality práce nového stroje [Kčs/j]

Za hodnotu $K_{1,2}$ se bere finanční vyjádření všech ekonomických veličin, které se užitím nového stroje v celkovém výrobním procesu sledované jednotky změní. Je-li to nákladovost další operace, např. okopávka po přesném výsevu, nebo spotřeba základního nebo pomocného materiálu, tedy vše co souvisí s vynaloženými náklady, započítává se kladná hodnota $K_{1,2}$.

Vznikne-li použitím nového způsobu rozdíl ve výnosech nebo v realizační ceně produktu, tedy v oblasti příjmů zemědělského podniku, započítává se do vzorce (19) záporná hodnota $K_{1,2}$. Ukazatel rozdílu kvality práce vyjadřuje potom v každém případě přínos nového stroje na jednotku produkce.

Vliv kvality práce na celkovou ekonomii nového stroje vyjadřují ukazatelé efektivnosti EF_j ; EF_{sez} ; EF a dále koeficient celkové efektivnosti K_e nového stroje.

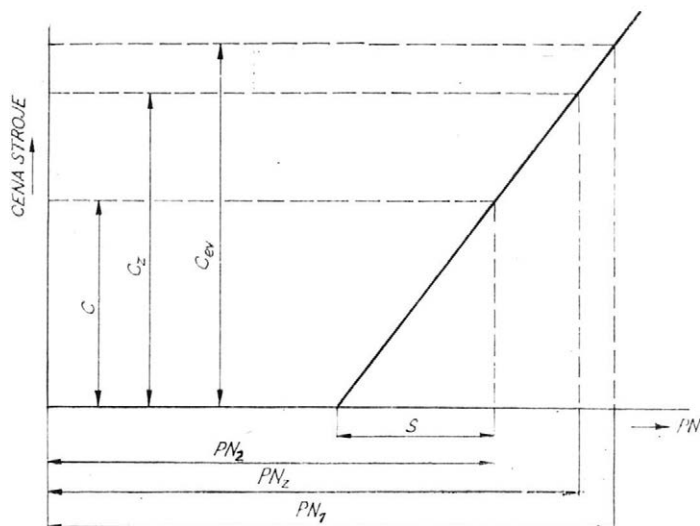
Využívání ukazatele rozdílu kvality práce dává značné možnosti podstatně zvýhodnit ekonomické hodnocení nového stroje. Nevýhodou tohoto způsobu hodnocení ale je, že plná oprávněnost užití tohoto zvýhodňujícího ukazatele se dá prokázat až po ověření vyvinutého stroje ve zkouškách, při nichž se plnění kvalitativního ukazatele stává jedním ze sledovaných parametrů. Je proto výhodnější s hodnotou ΔK ve výpočtu počítat jen výjimečně a pokud možno prokazovat výhodnější ekonomii nového stroje na podkladě jeho technických parametrů.

3.8 MEZNÍ EKONOMICKY VÝHODNÁ CENA A PŘEPOČET PŘÍMÝCH NÁKLADŮ

Cena zemědělského mechanizačního prostředku je jedním z jeho hlavních technicko-ekonomických parametrů. Bývá zpravidla závislá na konečném výsledku vývoje, během něhož se její předpokládaná hodnota často i při zachování technických parametrů mění. Je proto třeba už při zadávání vývoje znát, jaké jsou limitní možnosti stanovení ceny a také pro nově upravenou cenu rychle přepočítávat výsledné přímé náklady. Toho se dá dosáhnout poměrně snadno z výpočtu již jednou provedeného bez nutnosti jeho opakování, pouze s užitím několika hodnot, sestavených do vhodného vzorce.

Metodika přepočtu přímých nákladů a cen stroje při zachování jeho ostatních parametrů vychází z funkční závislosti mezi oběma veličinami znázorněné na obrázku 1. Tato funkční závislost je lineární. Počátek charakteristické přímky na ose x je v bodě odpovídajícím konstantním složkám přímých nákladů, nezávislým na ceně stroje, jako jsou mzdové náklady M , náklady na energii E apod. Druhý určující bod charakteristické přímky je dán souřadnicemi PN_2 , C_2 , převzatými z původního výpočtu nového stroje.

Charakteristická přímka v obrázku 1 již přímo určí mezní ekonomicky výhodnou cenu, při níž se dosáhne novým strojem stejných přímých nákladů jako u dosavadního stroje PN_1 . Obdobně lze pro jinou alternativní cenu, stanovenou výrobním závodem, snadno zjistit odpovídající nové přímé náklady. Pomocí jed-



1. Funkční závislost mezi přímými náklady a cenami strojů

noduchého diagramu podle obrázku 1 pro stroj konstantních technických parametrů již jednou vypočtený je možno příslušné hodnoty stanovovat graficky.

Matematicky stanovíme mezní ekonomicky výhodnou cenu nebo přímé náklady, odpovídající jiné alternativní ceně, z následujících výrazů odvozených z obr. 1:

$$C_{ev} = \frac{(PN_1 - PN_z + S_2) \cdot C_2}{S_2} \quad [\text{Kčs}]$$

$$PN_z = \frac{S_2 \cdot C_z}{C_2} + PN_2 - S_2 \quad [\text{Kčs/j}]$$

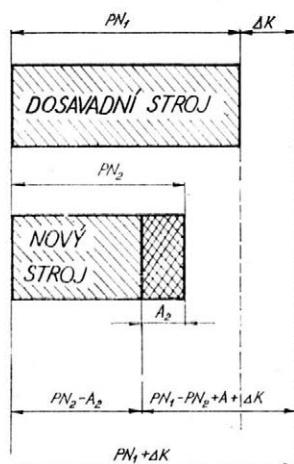
kde: C_{ev} — mezní ekonomicky výhodná cena [Kčs]

PN_z — nové přímé náklady při změněné ceně [Kčs/j]

C_z — alternativní cena [Kčs]

3.9 NÁVRATNOST VLOŽENÝCH INVESTIC

Druhým hlavním ekonomickým ukazatelem užitné hodnoty mechanizačního prostředku je návratnost investičních prostředků vložených do nového stroje. Vyjádření doby návratnosti podle dříve užívaných metodik však není pro aplikaci na zemědělské stroje příliš vhodné a nedává přesný obraz o skutečné hodnotě tohoto pojmu. Návratnost byla vyčíslena z rozdílu cen starého a nového prostředku děleného přímých nákladů, v nichž však už byly odpisy jednou zahrnuty.



Máme-li vyčíslit skutečnou dobu návratnosti investice vložené do zemědělského stroje, musíme vycházet z celé jeho ceny a zjišťovat, za jakou dobu se nám tato cena vrátí na snížených provozních nákladech, nepočítáme-li u nového stroje amortizaci. Jako srovnatelné měřítko při tom budeme brát přímé náklady PN_1 dosavadního mechanizačního prostředku, event. můžeme započítat i rozdíl kvality práce ΔK dosažený novým strojem. Na zpracované jednotce se tedy v soulase s obrázkem 2 ušetří na přímých nákladech hodnota $PN_1 - PN_2 + A_2 + \Delta K$. Návratnost investice ve zpracovaných jednotkách potom stanovíme z výrazu

$$NJ = \frac{C_2}{PN_1 - PN_2 + A_2 + \Delta K} \quad [j]$$

2. Návratnost vložených investic

Tuto návratnost vyjádříme v rocích dělením roční výkonnosti W_{sez} .

$$NR = \frac{C_2}{(PN_1 - PN_2 + A_2 + \Delta K) \cdot W_{sez}} \quad [\text{roky}]$$

Z návratnosti vyjádřené v časových jednotkách stanovíme i součinitel návratnosti k_n , a to tak, že stanovíme podíl návratnosti k životnosti mechanizačního prostředku. Výchozí hodnoty mohou být udány ve zpracovaných jednotkách, nebo v letech

$$k_n = \frac{NJ}{Z} = \frac{NR}{Z_r}$$

4. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI ZEMĚDĚLSKÝCH STROJŮ NA MALÉM SAMOČINNÉM POČÍTAČI CELLATRON SER — 2d

Ve VÚZS v Praze 4 — Chodově byl vypracován program na ekonomické hodnocení efektivity zemědělských strojů pro počítač CELLATRON SER - 2d. Jedná se o malý samočinný počítač, jehož základní technické údaje jsou:

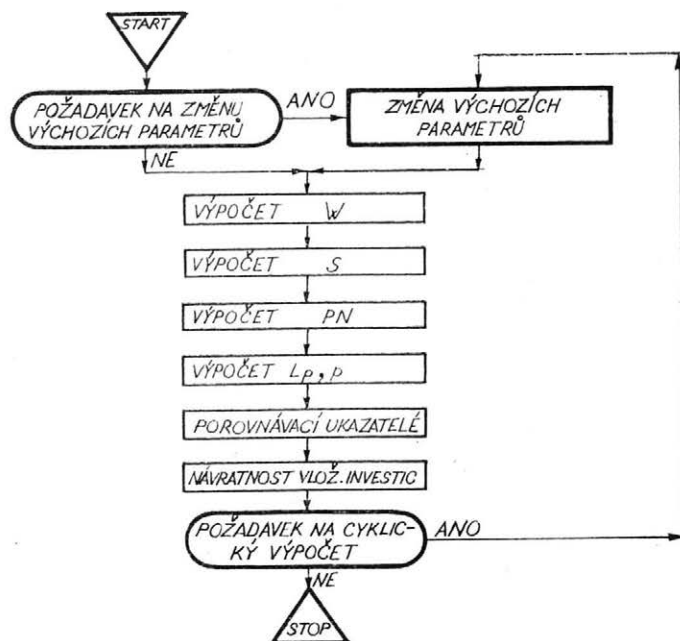
— celková kapacita paměti	2 × 18 288 bitů,
— délka slova	48 bitů,
— střední vybavovací doba	11 ms,
— prac. rychlost elektrického psacího stroje	12 znaků/sek,
— prac. rychlost děrovače pásky	12 znaků/sek,
— frekvence magnetického bubnu	3500 otáček/min,
— programování ve strojovém kódu.	

Program svou funkcí splňuje všechny požadavky, které jsou na ekonomické hodnocení kladeny. Tyto požadavky jsou:

4.1 PŘESNÝ VÝPOČET VŠECH UKAZATELŮ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI ZEMĚDĚLSKÝCH STROJŮ

Práce samočinného počítače při výpočtu prochází těmito fázemi:

- počítač sejme vstupní (podkladové) hodnoty, které jsou uloženy na děrné pásce;
- otestuje vstupní hodnoty a určí jejich význam;
- uloží vstupní hodnoty do vnitřní paměti;
- vypíše vstupní hodnoty do tabulky I, která je přizpůsobena požadavkům programu;
- podle kombinace vstupních hodnot zjistí, o jakou variantu výpočtu se jedná (pro jaký druh zemědělského stroje se výpočet dělá);
- provede úplný výpočet všech ukazatelů ekonomické efektivity od hodinového výkonu (W_h) až po návratnost vložených investic (obr. 3);
- vypočtené ukazatele vypíše do tabulky II a zároveň je naděruje na děrnou pásku, kde jsou uloženy pro další strojové zpracování.



3. Práce samočinného počítače při výpočtu

4.2 MOŽNOST AUTOMATICKY ZMĚNIT VSTUPNÍ ÚDAJE

Tento požadavek se uplatní hlavně u zemědělských strojů, které jsou ve vývoji. U těchto strojů se často zjišťuje, jaký dopad na efektivnost bude mít určitá změna výchozího parametru ať technického rázu (konstrukční šířka záběru, střední pracovní rychlost atd.), či technicko-ekonomického rázu (součinitel směnnosti, součinitel využití pracovního času atd.).

Ale i u vývojově starších typů zemědělských strojů je nutno měnit výchozí parametry (např. změna ceny stroje, změna hodnoty jedné hodiny lidské práce atd.). Práce samočinného počítače při této činnosti má následující fáze:

- počítač sejme čísla parametrů, jejichž hodnotu je nutno změnit;
- sejme požadavky o jakou hodnotu změnit dané parametry (obr. 3);
- sejme údaj, který určuje, kolikrát se tyto změny mají provést (tento možnost využíváme, jestliže chceme zjistit závislost ukazatelů ekonomické efektivity na změnách vstupních parametrů. Příklad: jestliže počítač sejme údaj 5, znamená to, že vstupní parametry se změni pětkrát a s nimi i stejný počet odpovídajících výpočtů efektivity);
- počítač změni dané vstupní parametry o požadované hodnoty (vstupní parametry jsou již předem uloženy do paměti počítače);
- nové hodnoty vstupních parametrů vypíše do tabulky I a zároveň vyděruje na děrnou pásku, pro případ dalšího strojového zpracování;
- dále probíhá výpočet, jak bylo popsáno v bodě 4. 1.;
- jestliže bylo požadováno několik změn hodnot vstupních parametrů, probíhá cyklicky i výpočet (tzn., že po skončení výpočtu efektivity počítač automaticky opět změni dané hodnoty vstupních parametrů — obr. 3).

Většina programu je uložena ve vnitřní paměti samočinného počítače. Program je však značně rozsáhlý, proto musí být využita i vnější paměť počítače. I když samočinný počítač CELLATRON SER-2d nedosahuje mimořádných parametrů, přesto je ekonomické hodnocení zemědělských strojů na něm značně efektivní. Doba výpočtu, která závisí na typu zemědělského stroje, se pohybuje kolem 160 sek. Do této doby je zahrnuta i doba pro výpis výsledků výstupním psacím strojem, která představuje 60 % celkové doby.

V současné době jsou popsány metodou na samočinném počítači CELLATRON SER-2d ve Výzkumném ústavu zemědělských strojů uskutečňovány jednotným způsobem ekonomické výpočty všech nových i výhledových zemědělských strojů.

ZÁVĚRY

Pro jednotné vyčíslení užitné hodnoty byla vypracována metodika ekonomického hodnocení zemědělských mechanizačních prostředků. Hlavními ukazateli v ní jsou potřeba lidské práce, přímé provozní náklady, kvalita práce stroje a návratnost vložených investic.

Hlavní složkou přímých nákladů PN připadajících na jednotku výkonu jsou náklady na stroj S , do nichž započítáváme amortizaci A , opravy O , úrok $PÚ$ a skladování PS , dále náklady na mzdy M a na energetický zdroj E . Pokud je tímto energetickým zdrojem traktor, vycházíme z jeho hodinových nákladů, závislých na jeho vytížení. Do mzdových nákladů počítáme hodnotu jedné hodiny lidské práce podstatně zvýšenou proti tarifu vzhledem k dalším nepřímým nákladům na mzdy.

Do ekonomického hodnocení je zahrnována i kvalita práce stroje, respektive její rozdíl proti dosavadnímu mechanizačnímu prostředku, přepočtený na jednotku výkonu a projevující se buď v úspoře nákladů na další operaci, nebo v úspoře ztrát produktu, materiálu apod.

Návratnost vložených investic je stanovena z doby úhrady celé investice vložené do nového stroje při úsporách přímých nákladů proti dosavadnímu stroji a respektování přínosu zlepšenou kvalitou práce.

Nově je zaveden termín mezní ekonomicky výhodné ceny, při níž se přímé náklady na jednotku výkonu ještě nezvyšují proti nákladům dosavadním.

Ve VÚZS Praha 4 — Chodov byl pro ekonomické hodnocení podle uvedené metodiky vypracován program na samočinném počítači CELLATRON SER-2d. Ověření tohoto programu bylo uskutečněno asi na 100 nových zemědělských strojích, porovnávaných s dosavadní technologií.

Došlo dne 8. 10. 1969

Технико-экономическая оценка с/х машин и ее вычисление при помощи электронно-вычислительной машины ЦЕЛЛАТРОН

В интересах единообразного вычисления полезной стоимости была составлена методика экономической оценки с/х средств механизации. Ее основные показатели — это затрата человеческого труда, прямые производственные издержки, качество работы машин и возвратимость капиталовложений.

Основной компонент прямых издержек PN, приходящихся на единицу выработки, — это затраты на машину S, в которые мы включаем амортизацию A, ремонт O, процент PÚ и хранение PS, далее расходы на зарплаты M и на энергетический источник E. Если этим источником является трактор, то мы исходим из его часовых нагрузок, зависящих от его полной нагрузки. В расходы на зарплаты мы включаем стоимость 1 человеко-часа, существенно повышенную по сравнению с тарифом ввиду дальнейших косвенных расходов на зарплаты.

В экономическую оценку входит также качество работы машины или же его разница по сравнению с прежним средством механизации, в пересчете на единицу выработки, проявленная или в экономии затрат на дальнейшие операции, или в экономии потерь продукта, материала и т. п.

Возвратимость капиталовложений устанавливается от срока погашения всей суммы, вложенной в новую машину, при экономии прямых расходов по сравнению с прежней машиной и учитывая вклад новой машины в виде улучшенного качества работы.

Вводится новый термин лимитной экономически выгодной цены, когда прямые издержки на единицу выработки по сравнению с прежними расходами еще не повышаются.

В НИИ сельхозмашин в Праге 4-Ходове на основе указанной методики для экономической оценки была составлена программа на электронно-вычислительной машине ЦЕЛЛАТРОН SER-2d. Программа проверялась примерно на 100 новых с/х машинах, сравниваемых с прежней технологией.

The Technical and Economic Evaluation of Agricultural Machines and the Calculation by Means of the CELLATRON Computer

A method of the economic evaluation of agricultural machines was worked out to ensure a uniform calculation of the service value. The main indices are the following: the need for labour, the direct operation costs, the quality of the performance of the machine and the returns from the investments.

The main part of the direct costs (PN) per unit of output is represented by the costs of the machine (S) which include the outwear costs (A), costs of repairs (O), interest (PÚ) and storage (PS); the costs of the energy supplies (E) and wages (M) are also included. If energy is supplied from a tractor, calculations are made on the basis of the one-hour costs of the optimum use of the tractor. The wage costs include the value of one hour of human labour substantially increased (in comparison with tariffs) due to other indirect wage costs.

The economic evaluation takes into consideration also the quality of the performance of the machine or the quality difference from the presently used mechanization means, as calculated per unit of performance; this difference is reflected in the saving of the costs of the subsequent operation or in the reduction of the losses in product, material etc.

The returns from the money invested is determined from the time of the reimbursement of the whole sum invested in the new machine, taking into

account the savings of direct costs in comparison with the machine replaced, and the benefits of the improved quality of work.

The term of the economically advantageous limit price with which the direct costs of the unit of performance are still not higher than the existing costs, is newly introduced.

The Research Institute of Agricultural Machinery in Prague 4 - Chodov has used the mentioned method for the working out of a programme by means of the automatic computer CELLATRON SER-2d. This programme was checked in about 100 new farm machines as compared with the existing technology.

Technisch-ökonomische Bewertung der Landmaschinen und ihre Berechnung mittels automatischer Rechenmaschine CELLATRON

Für das einheitliche numerische Ausdrücken des Gebrauchswertes wurde eine Methodik der ökonomischen Bewertung der landwirtschaftlichen Mechanisierungsmittel ausgearbeitet. Die wichtigsten Kennziffern in dieser Methodik sind der Bedarf an menschlicher Arbeit, die direkten Betriebskosten, die Qualität der Maschinenarbeit und der Rückfluß der eingelegten Investitionen.

Die Hauptkomponente der auf eine Leistungseinheit entfallenden direkten Kosten DK, sind die Kosten auf die Maschine M, in die wir die Amortisation A, Reparaturen R, Zinsen Z und Einlagerung EL einrechnen, ferner die Lohnkosten LK und die Kosten auf die energetische Quelle E. Falls diese energetische Quelle der Traktor ist, gehen wir aus seinen Stundenkosten, die von seiner Belastung abhängig sind, heraus. In die Lohnkosten rechnen wir den Wert einer Stunde menschlicher Arbeit ein, die gegenüber dem Tarif wesentlich erhöht ist, mit Rücksicht auf weitere indirekte Kosten auf die Löhne.

In die ökonomische Bewertung wird auch Qualität der Maschinenarbeit einbezogen, respektive ihr Unterschied gegenüber dem bisherigen Mechanisierungsmittel, umgerechnet auf eine Leistungseinheit und das sich entweder in der Kostenersparnis auf weitere Operation oder in der Verlustersparnis der Produkte, Materialien u. ä. äußert.

Der Rückfluß der eingelegten Investitionen wird von der Vergütungszeit der ganzen Investition, die in eine neue Maschine gelegt wird, bestimmt, und zwar bei den Ersparnissen der direkten Kosten gegenüber der bisherigen Maschine und Respektierung des Beitrags durch die verbesserte Arbeitsqualität.

Es wird neu der Termin des ökonomisch günstigen Grenzpreises eingeführt, bei dem die direkten Kosten auf eine Leistungseinheit gegenüber den bisherigen Kosten noch nicht erhöht werden.

Im Forschungsinstitut für Landmaschinen Praha 4 - Chodov wurde für die ökonomische Bewertung laut angeführter Methodik ein Programm auf der automatischen Rechenmaschine CELLATRON SER-2d ausgearbeitet. Die Überprüfung dieses Programms wurde ungefähr an 100 neuen Landmaschinen, die mit der bisherigen Technologie verglichen wurden, realisiert.

Adresa autorů

Ing. Karel Hubálek, CSc., ing. Petr Weig, Výzkumný ústav zemědělských strojů,
Praha 4 - Chodov

■ Metody konzervování píce jsou trvalým středem zájmu. Obvyklé sušení pícnin na zemi i silážování vyžadují poměrně vysoké pracovní náklady a ztráty na živinách jsou v mnoha případech velké. S vývojem, který probíhá v produkci mléka a v oblasti pracovních sil, se stává stále naléhavějším požadavek na koncentrované hrubé krmivo, s nímž by bylo možné snadno manipulovat.

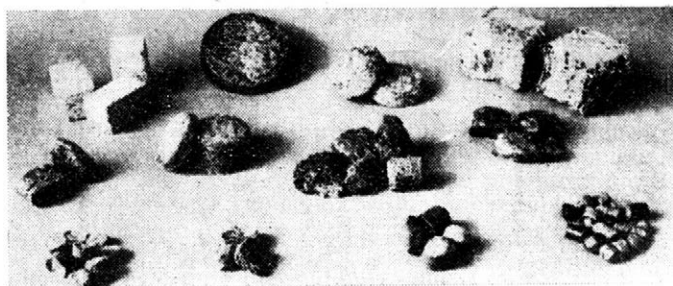
Polní briketování píce samochodnými stroji je zatím v počátcích vývoje a rozšířilo se v zemědělské praxi pouze v některých oblastech USA, kde jsou podmínky sklizně mimořádně příznivé.

Postupně se šířila další konzervační metoda — umělé sušení píce. Píce v čerstvém stavu má velký obsah bílkovin a vitamínů, které může při rychlém a zároveň šetrném sušení podržet. V mnoha zemích se stala výroba moučky z píce jakožto doplňkového krmiva základem průmyslu sušení píce. Postupně však stoupal i zájem o použití produktů z uměle sušené píce ve větších množstvích pro skot, jehož trávicí ústrojí však vyžaduje hrubší krmiva, než je moučka. Tento vývoj tedy logicky vedl k úvahám o stacionárním briketování. V Dánsku byla například zavedena v některých podnicích výroba briketované píce. V některých krajích ve Švýcarsku a v Holandsku se briketované píce používá ve velkém množství, neboť není dovoleno používat siláže se zřetelem k jakosti sýra. Také ve Švédsku se používá briketované píce od roku 1965 i pro krmení skotu. V nedávné době se ve Švédsku začaly zabývat sušením píce a výrobou briket také cukrovary. Využití kapacity cukrovarů pro tento účel se ukázalo jako výhodné, neboť v době, kdy je v zemědělství třeba píci sušit, bývají sušárny cukrovarů nevyužity a naopak, v zemědělství se zřizovaly sušárny, které bez ohledu na vysoké investiční náklady byly v provozu pouze v letních měsících.

POŽADAVKY NA BRIKETY

V současné době nejsou zatím k dispozici definitivní poznatky, založené na zkouškách se zkrmováním, které by byly spolehlivým podkladem pro vývoj strojů, vyrábějících s mechanickou účinností lisovaný produkt o optimálních charakteristikách pro manipulaci, skladování a zvláště krmení. Pokud se týče např. velikosti a tvaru briket (obr. 1), je zřejmé, že velikost pro dospělé krávy, ovce nebo telata je rozdílná. Proto by bylo vhodné, aby podniky, specializující se na výrobu těchto senných výlisků, vyráběly standardní velikost, vhodnou pro nejmenší zvířata, ale použitelnou i pro zvířata větší.

Optimální velikost částeczek v briketě může záviset na druhu a věku zvířat,



1. Různé velikosti a tvary senných briket

kteřá jsou tímto krmivem krmena. V současné době se zkoumají charakteristiky mletí píce pro briketování a zlepšení výroby briket z pořezané píce. Hlediska na brikety z mleté píce a na brikety vyrobené z píce o delším stonku jsou odlišná. Je pravděpodobné, že brikety z delších stonků budou vždy požadovány pro dojnice v případech, kdy není k dispozici pro střídavé krmení hrubá píce, žádoucí u přežvýkavců. Lze-li kombinovat krmení briketami s krmením hrubou píci, která zabraňuje příliš rychlému průchodu jemných částíček bachorem, a tak zabránit snížené stravitelnosti a ztrátám na výnosu mléčného tuku, pak může být vhodné, aby část píce pro briketování byla umleta; v tomto případě může též stoupnout denní množství krmiva, které dojnice přijímá.

LISY PRO BRIKETOVÁNÍ SUŠENÉ PÍCE

Skandinávský požadavek na brikety z umleté píce vedl k vývoji pístových briketovacích strojů, odvozených z konstrukcí pro briketování průmyslových odpadů, jako pilin nebo řepných řízků. Příkladem tohoto typu je švýcarský stroj Glomera, upravený anglickým ústavem N. I. A. E. (Národní ústav zemědělské techniky) pro Grassland Research Institute (Výzkumný ústav pícninářský). Lisovací ústrojí stroje Glomera má píst s vratným pohybem a pevnou zornicí. Vyrábí se ve dvou typech, 40/120 a 50/1250, z nichž první má výkonnost 0,2 t/h a druhý 0,3 t/h. Zpracovává hrubě mletou nebo jemně řezanou hmotu a vyrábí válcové brikety o průměru 1,57" a 1,97" (asi 40 a 50 mm).

Hlavním problémem těchto strojů je konstrukce přiváděcího mechanismu, který má podávat dostatečně velké dávky materiálu o nízké hutnosti na každý zdvih lisu při dostatečné výkonnosti, aniž by se při tom konstruktér musel uchýlovat k přílišné délce zdvihu, nadměrným rychlostem nebo velkému průměru raznic.

Stroje tohoto typu jsou běžné na trhu, s průměrem raznic 1,6 až 4,0 palce (40,6 - 101,6 mm), které lisují výlisky ve tvaru oplatek o tloušťce do 1 palce (2,54 cm). V Americe se pokoušeli o dělení vylisovaného materiálu na půlměsíčkovité tablety, ale podle zkušeností bylo opotřebení nožů a oddělovacího ústrojí příliš velké.

Podobný způsob lisování malých výlisků na vysoce výkonných strojích s řadou přímovratných pístů a raznic, připojených buď ke společnému křížáku, nebo k vícekrát zalomenému hřídeli, naráží v praxi na obtíž ve stejnoměrném přivádění dlouhé i pořezané píce. Ve vývoji této konstrukce se dosáhlo uspokojivých výsledků tím, že se použilo předlisované hmoty zužujícím se vysoko-

rychlostním vertikálním šnekem, dodávajícím materiál přímo do briketovací komory. Tato konstrukce je kombinována s přiváděcím a míchacím zařízením s šikmým šnekem, které mísí do hmoty příměsi, jako obilní mouku, pojiva nebo přípravky zamezující plesnivění.

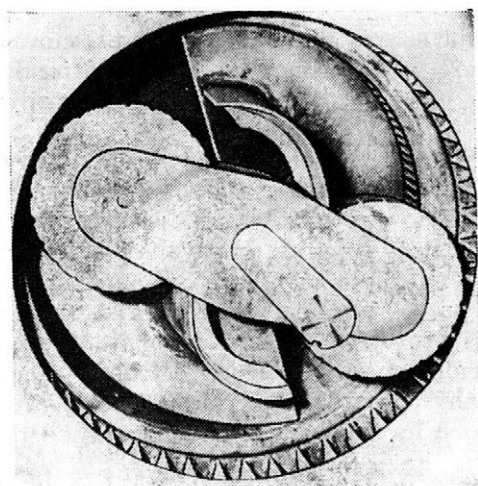
Kromě strojů s přímovratnými písty (přejatých konstrukcí v zásadě z průmyslových oborů) vyvíjely se pro zemědělství speciální rotační lisovny, schopné lisovat píci sklizenou sklízecími řezačkami. Tyto stroje byly původně určeny pro práci na poli a jako polní stroje se také dále vyvíjejí a prodávají v USA pro oblasti s mimořádně příznivými klimatickými podmínkami. Lisovacím ústrojím u prvního nejznámějšího stroje tohoto typu — u samostatného briketovacího lisu Lundell — byl prstenec s radiálními lisovacími kanály, do nichž vtlačuje materiál lisovací válec, obíhající po vnitřním obvodu prstence. Výrobou samostatných briketovacích strojů se začala zabývat později také firma John Deere. Obě americké firmy použily v nedávné době lisovacího ústrojí i pro stacionární lis.

Stroj John Deere 390 se např. skládá z části polního sklízecího briketovacího stroje John Deere 400. Má vertikální prstenec s lisovacími kanály; vnitřní průměr prstence je cca 36 palců (914 mm). Prstenec je stacionární, je pevně připojen ke stroji a má 66 kanálů čtvercového průřezu o straně $1\frac{1}{4}$ palce (3,7 cm) s tvrdým chromovým povlakem, zamezujícím opotřebením. Píci lisuje válec, obíhající po vnitřním obvodu prstence. Přísun materiálu obstarává šnek s velkým průměrem. Není zatím známo, s jakým úspěchem se u tohoto řešení udržuje pravidelný přísun, zvláště při částečném zatížení. Podle dosavadních zkušeností s podobným strojem závisí jakost briket na průchodnosti, která je opět závislá na relativní poloze příslušného lisovacího kanálu v rotačním prstenci. V roce 1968 byl stroj John Deere 390 instalován pokusně v Dánsku a zveřejnění dosažených výsledků se očekává se zájmem.

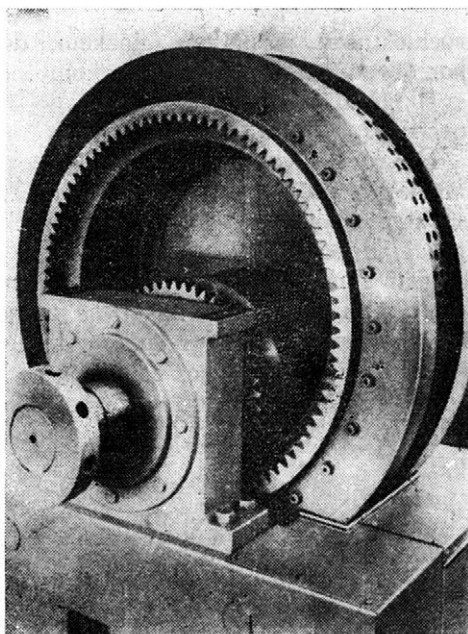
Stacionární stroj, používající lisovacího ústrojí polního briketovacího lisu Lundell, má podobnou konstrukci (obr. 2). Prstenec má na obvodě 45 radiálních lisovacích kanálů, jejichž šířku lze hydraulicky nastavovat v rozmezí 1 až $1\frac{1}{4}$ " (25,4 až 31,8 mm), a tím také měnit hustotu briket. Materiál se přivádí do lisovacího ústrojí axiálním šnekem, jehož osa je společná s osou, kolem níž obíhají dva válce, lisující na vnitřním obvodu prstence píci do lisovacích kanálů. Briketovací lis Lundell má podle údajů výrobce výkonnost až 6 t/h.

Některé konstrukce briketovacích lisů se liší od strojů John Deere a Lundell v podstatě tím, že se otáčí prstenec s lisovacími kanály, zatímco lisovací válce jsou pevné.

Například dva výrobci, švýcarský Combi a anglický Sizer, používají velkého vertikálního rotačního prstence o vnitřním průměru rovněž cca 36 palců (914 mm). U konstrukce Combi se materiál přivádí vysokorychlostním šnekem s malým stoupáním a vrhačem, který rozděljuje píci do lisovacích kanálů, kde je udržována odstředivou silou a konečně lisována jedním ze dvou nebo čtyř válečků. Sizer (obr. 3) používá naopak jediného lisovacího válce o velkém průměru, který je v záběru s rotačním prstencem; tímto řešením se snižuje možnost rozemílání materiálu při smykání mezi těmito dvěma součástmi. Počet otáček prstence s lisovacími kanály je malý — 30 ot./min. Tyto faktory, spolu s dlouhým kompresním úhlem, možným při jediném válci, umožňují podle vyjádření výrobce vysokou výkonnost a nízké opotřebením. Oba stroje vyrábějí výlisky o průměru do $1\frac{1}{4}$ palce (3,17 cm), popřípadě tablety z mletého materiálu o průměru $\frac{3}{8}$ palce (0,94 cm). Stroje Sizer se vyrábějí ve dvou velikostech, z nichž jedna má výkonnost 1,5 a druhá 3 t/h.



2. Lisovací ústrojí briketovacího lisu Lundell



3. Lisovací ústrojí briketovacího lisu Sizer

Západoněmecký stroj firmy Amandus Kahl a francouzský stroj Promill, doporučené pro pořezanou, uměle sušenou píci, mají na rozdíl od předchozích strojů horizontální pevné části s lisovacími kanály, umožňujícími přívod píce svisle dolů do lisovací komory.

Horizontální briketovací stroje Promill jsou vybaveny obvyklejším prstencovým mechanismem s lisovacími kanály, v tomto případě s pevným prstencem a dvěma oběžnými kompresními válci. Významným znakem této konstrukce je možnost obrátit prsteneč a válce, aby se vyrovnalo případné nerovnoměrné opotřebení, k němuž může dojít zvláště při částečném zatížení.

Stroj firmy Amandus Kahl se liší od většiny současných konstrukcí tím, že používá místo prstence ploché raznice s válečky, přejíždějícími po okraji. Tato konstrukce se používalo u starších typů briketovacích a tabletovacích strojů. Třebaže tento mechanismus má určité nevýhody, nedochází k nepříznivým zatížením mezi raznicí a válci jako u strojů s prstencem; nevýhodou je, že paralelní válce, pohybující se po okraji, drtí hmotu smykem a skluzem po okrajích. Velkou výhodou je však snadný přísun materiálu k raznici. Je možné, že se podaří podstatně snížit drcení materiálu použitím kuželu místo paralelních válečků, ale při současném důrazu na možnost briketování dlouhé píce je dosavadní řešení zcela uspokojivé.

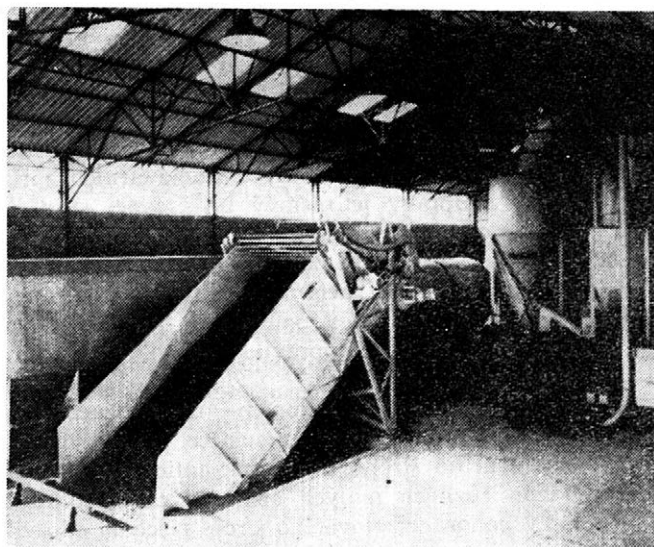
Stroje, o nichž jsme dosud hovořili, jsou typické svojí konstrukcí. Existuje ovšem řada dalších firem, které vyrábějí nebo vyvíjejí stacionární briketovací lisy podobných konstrukcí. Tak například dánská firma De Smitske vyrábí lis s dvojitými přímovratnými písty s pevnými lisovacími kanály, který lisuje materiál řezaný na délku asi 4 cm a vyrábí s výkonností 0,8 až 1,5 t/h válcové brikety o průměru zhruba 55 mm a tloušťce 12 až 20 mm. S vodorovnými přímovratnými písty pracuje také západoněmecký lis Dorsteuer, lisující výkonem 1 až 2 1/2 t/h (vyvíjí se ve dvou velikostech) hmotu řezanou na délku cca 5 až 7,5 cm do briket o průměru až 100 mm. S radičnými prstenci s liso-

vacími kanály pracují také např. švýcarský lis Kunz a anglický Simon-Baron. Zcela odlišnou konstrukci má briketovací lis jihoafrické firmy Ru-Korrel, u něhož lisuje hrubě mletou hmotu 80 radiálně uspořádaných pístů do lisovacích kanálů z umělé hmoty; vyrábí brikety o průměru asi 13 mm v různých délkách. Řada uváděných strojů je dosud ve stadiu vývoje nebo prototypů.

POUŽITÍ STACIONÁRNÍCH BRIKETOVACÍCH LISŮ V LINKÁCH

Dosavadní poznatky výzkumu i praxe ukazují, že lze počítat s dobrým potenciálním odbytem senných briket. V některých případech se v zemědělské praxi používá samotných briket, v jiných případech střídavě s různými dávkami hrubé píce. Podaří-li se dořešit některé z dosavadních problémů, bude možné uplatnit tuto formu krmiva pro velké mléčné farmy, které nebudou vázány na rozsáhlé plochy zemědělské půdy pro produkci krmiva.

Zvýšená výkonnost je jednou z hlavních výhod, na které se soustřeďuje pozornost u nových stacionárních briketovacích strojů. Na rozdíl od samohodných polních briketovacích lisů, jejichž provoz je brzděn nepříznivým počasím nebo velkým obsahem vlhkosti v hmotě, jsou stacionární stroje schopné provozu 24 hodin denně v kteroukoliv roční dobu. Aby se využilo velké výkonnosti briketovacích strojů, je účelné zapojovat je do výrobních linek s výkonnou sušárnou, skladovacími zařízeními apod. Komplexní linky dodává např. francouzská firma Promill, známá svými bubnovými sušárnami, jichž se používá i v řadě moderních evropských cukrovarů. Linka na briketování sušeného sena, instalovaná v Panores, je sladěna na výkonnost 10 t/h. Skládá se ze skladovacích sil o kapacitě 9 000 t, ze dvou sušiček o výkonnosti 5 t/h, umístěných na volném prostranství, a ze strojů pro mletí a briketování píce (obr. 4), instalovaných v budově. Součástí linky anglické firmy Simon-Barron Ltd. je rotační bubnová



4. Plnicí ústrojí briketovacího lisu v lince Promill

sušička, cyklon s kladívkovými šrotovnicí, mísicí zařízení s cyklony, briketovací lis a zařízení pro chlazení briket.

Briketování sušené píce se v posledních letech rozšířilo, vzhledem k nepříznivým klimatickým podmínkám, zvláště v severských zemích, a proto v odborné literatuře těchto zemí nacházíme řadu studií a příkladů technologických linek. V Norsku se např. zabývá tímto problémem již řadu let ústav zemědělských strojů ve Vollebekku, který vydal podrobnou studii o technických a ekonomických otázkách technologické linky na briketování sušené píce, počínaje osevními postupy přes sklízňové stroje, dopravu, sušení a briketování až po skladování a dodávání briketovaného produktu na trh.

Ve Švédsku se v poslední době stávají brikety ze sušené jakostní píce běžným krmivem. Švédský cukrovarnický svaz totiž využívá svých sušáren na řepné řízky v letním období, kdy jsou nevytíženy, pro sušení pícnin, k nimž se přidává asi 15 % melasy, a z nichž se lisují brikety. V roce 1967 se vyrobilo cca 6 700 t briket s obsahem 91 % sušiny. Z toho připadá zhruba jedna polovina na sušení ve smlouvě pro pěstitele a druhá polovina je určena k prodeji na volném trhu. Cukrovarnický svaz sám odpovídá za sklizeň a dopravu. Pícniny se sklízí samochodnými sklízecími řezačkami New Holland, které svaz zakoupil, o záběru 10 stop a výkonu 15 t zelené píce za hodinu. Materiál, pořezaný na délku 3 cm, se pneumaticky dopravuje do sklápěcích přívěsů Taarup, jimiž se pak vyklápí do nákladního auta pro přímou dopravu do sušárny. Sklizeň probíhá ve dvou směnech, ale pracuje-li sušárna kontinuálně, je nutno zřídit určité přechodné skladiště na zpevněné plošině před sušárnou. Materiál se suší běžným způsobem, rozdíl je pouze v tom, že když zelená píce postupuje podávacím šnekem, přidává se asi 15 % melasy, čímž se krmná hodnota briket ještě zvýší. Teplota u vstupního konce sušicího bubnu je 400 až 500 °C a u výstupního konce 120 °C. Když materiál vychází, je obsah vlhkosti snížen asi na 10 %. Brikety se lisují v briketovacím lisu Kahl přímo po sušení.

Zajímavým řešením, jakýmsi kompromisem mezi polním a stacionárním briketováním, je přemístitelná automatická souprava na sušení a briketování, kterou vyvinula a dodává dánská firma Taarup pod názvem Taarup Unidry. Souprava se skládá ze sklízecích, sušicích a briketovacích strojů a její cena má být jen o málo vyšší než cena teplovzdušné sušičky stejného výkonu s příslušným mlécím a briketovacím zařízením. Očekává se, že toto řešení bude zajímavé pro farmy střední velikosti — od 100 ha, které chtějí snížit náklady na koncentrovaná krmiva a lépe využít plochy pícnin. Rovněž se předpokládá větší zájem u družstev a podnikatelů než v případě velkých stacionárních zařízení.

Významnou součástí soupravy je pístový briketovací stroj, který je automaticky připojen k mechanismu pro regulaci přívodu píce do sušičky. Tímto řešením je zajištěn pravidelný a plynulý průchod materiálu soupravou. K soupravě patří sklízecí řezačka Taarup Exacta s přesným řezem, bočně výklopný přívěs T 3, vyklápěcí korba, sušička s pomocným příslušenstvím a provzdušňovaný vyklápěcí přívěs pro příjem a dopravu senných briket. Pro obsluhu celé soupravy stačí dva pracovníci.

Souprava se vyznačuje vysokým stupněm automatizace řízení a nízkým příkonem. Tok píce z přívěsu do přívodu k sušičce, obsah vlhkosti a množství píce přiváděné do briketovacího stroje jsou termostaticky a elektricky monitorovány. Energie pro pohon různých malých elektrických motorků a elektrického příslušenství i pro přímý pohon briketovacího stroje přichází od jediného naftového motoru o výkonu 45 k.

Krátce řezaná píce, která dává jako konečný produkt brikety o tloušťce

1 palce (2,5 cm), je vyklápěna do korby o kapacitě 6 t, odkud je odváděna do přiváděcího zařízení sušičky, termostaticky ovládaného. Přisun mezi těmito dvěma jednotkami je regulován váhově ovládanými mikrosponači na přívodu sušičkého zařízení.

Spinače zastaví elevátor vyklápěcí korby při nebezpečí přetížení. Přívod do sušičky je termostaticky regulován podle teploty na vývodovém konci sušičkého bubnu. Sušička se vyhřívá topným olejem. Vzduchový proud je zahříván na 800 až 1 000 °C, tj. na dostatečnou teplotu pro výkon 7,5 q sušené píce o obsahu 13 — 14 % vlhkosti za hodinu. Bubnová sušička, poháněná řetězem od elektrického motoru, má žebrový systém, umožňující sušení hustého materiálu se silnějšími stonky a současně zabraňující přesušení lístků, bohatých obsahem bílkovin.

Šnek vede od sušičky horkou píci, která má dosud teplotu kolem 100 °C, do plnicí komory nad „rozbočkou“ dvouválcového briketovacího stroje. Písty o zdvihu 200 mm potom tlačí materiál do zužujících se raznic; proud válcových briket vychází na dopravník, který je dopravuje do provzdušovaného přívěsu o kapacitě 3 tun.

Dopravník je uzavřen a je chlazen proudem vzduchu, který současně odlučuje prach. Konečným produktem jsou brikety o průměru 54 mm, překvapivě pevné a stále konzistence.

Celou jednotku lze přemísťovat dvěma traktory, neboť vyklápěcí korba i podvozek sušičky jsou na kolech s pneumatikami.

Jedna z nevýhod, kterou je obtíž provozu bez přístřešku při nepříznivém počasí, nepůsobí podle údajů výrobce podstatné snížení průchodnosti ve srovnání se stroji instalovanými v budově.

Třebaže je celé zařízení konstruováno jako komplexní jednotka, dodávají se jednotlivé stroje samostatně a sušička může sloužit i pro stacionární provoz s elektrickým pohonem. Sušička a briketovací stroj mají stát např. při dovozu na britském trhu 13 000 liber a ostatní plní příslušenství celkem 3 500 liber.

Z A V Ě R

Briketování píce polními stroji se dosud osvědčilo v praxi pouze v mimořádně výhodných klimatických podmínkách v USA. V Evropě se v posledních letech rozšiřuje briketování uměle sušené píce ve stacionárních lisech. Konstrukce lisovacího ústrojí těchto strojů je odvozena buď z konstrukcí lisů dosud používaných v průmyslu (lisy s přímovratným pohybem pístů), nebo z konstrukcí polních briketovacích strojů, u nichž jsou lisovací kanály umístěny v prstenci, z jehož vnitřního obvodu se hmota do kanálů lisuje lisovacími válci. U některých konstrukcí tohoto typu je prstenec nepohyblivý a lisovací válec (nebo válce) obíhají po jeho vnitřním obvodu (John Deere, Lundell apod.), u jiných je lisovací válec pevný a obíhá prstence s lisovacími kanály (Combi, Sizer apod.).

Lisy pro briketování uměle sušené píce navazují přímo na sušičky, a proto se vesměs používají v technologických linkách, které také většinou výrobci lisů kompletují (Promill, Simon-Barron apod.). Linky jsou stacionární, dosud jedinou výjimkou je přemístitelná linka na briketování sušené píce dánské firmy Taarup.

Nejvíce se doposud rozšiřuje briketování umělé sušené píce ve skandinávských zemích. Ve Švédsku suší a briketují píci cukrovary, které tak v letních měsících využívají volné kapacity sušiček na řepné řízky.

Došlo dne 8. 10. 1969

Literatura

- CONNEL J., 1968, The green horizon. Grass: 28-30.
GARDNER R., 1969, A new future for dried grass. Farmer's Weekly, 3: 68-69, 71.
MANGERUD K., 1969, Tøking og brigettering av gras. Landbruksteknisk Institutt Vollebakk, Orientering, 26.
MARCHANT T., 1969, In search of the perfect package. Grass: 11-15.
THOMAS G., 1968, Economic sense. Grass: 28-30.
Cubing machine from Germany. 1967, Grass: 17.
Grasbrikettierung i praksis, 1966, Norsk Landbruk, 14/15: 6-7.
Optimism unbouded, 1968, Grass: 16-17.
Portable grass drier makes 15 cut of wafers an hour, 1969, Farmer's Weekly: 80-81.
Varudeklaration vallfoder inom kort, 1967, Traktor Journalen, Stockholm, 12, 11: 816-818.
Firemní literatura.

Брикети́рование сушеных кормов

Брикети́рование кормов полевыми машинами до сих пор зарекомендовало себя на практике лишь в исключительно благоприятных климатических условиях США. В Европе в последние годы распространяется брикетирование искусственно просушенного корма в стационарных прессах. Конструкция прессующего устройства этих машин выведена или из конструкции прессов, до сих пор применяемых в промышленности (прессы с прямовозвратным движением поршней); или из конструкции полевых брикетирующих машин, у которых прессовальные каналы находятся в кольце, с внутренней окружности которого масса выпрессовывается в каналы прессовальными цилиндрами. У некоторых конструкций этого типа кольцо неподвижное и прессовальный цилиндр (или цилиндры) вращается по его внутренней окружности (Джон-Диер, Люндел и т. д.), у других прессовальный цилиндр жестко укреплен и движется кольцо с прессовальными каналами (Комби, Сизер и т. д.).

За прессами для брикетирования искусственно высушенных кормов непосредственно следуют сушилки, и потому они часто используются в технологических линиях, которые производители прессов в большинстве случаев комплектуют (Промил, Симон-Барон и т. д.). Эти линии — стационарные, до сих пор единственным исключением является передвижная линия для брикетирования сушеных кормов датской фирмы Тааруп.

До сих пор наибольшее распространение брикетирования искусственно просушенных кормов проводится в скандинавских странах. В Швеции корма просушивают и брикетируют сахарные заводы, которые, таким образом, в летние месяцы используют не занятую мощность сушильных машин для свекловичного жома.

The Briquetting of Dried Forage

The briquetting of forage using field machines brought good practical results only under extraordinarily advantageous climatic conditions in the U. S. A. In Europe progress has been made with the use of stationary presses for the briquetting of artificially dried forage. The construction of the presses is derived either from presses used in industry (presses with the linear reciprocating motion of pistons) or from the construction of the field briquetting machines where the pressing canals are situated along a ring; from the interval perimeter of this ring the material is pressed through pressing cylinders. In some types of this construction the ring is not movable and the pressing cylinder (or cylinders) circulate along its interval perimeter (John Deer, Lundell etc.); the pressing cylinder may also be stable and the ring with the pressing canals is the circulating part (Combi, Sizer etc.).

The presses for the briquetting of artificially dried fodder are designed, to serve as equipments next-in-line to drying houses; for this reason they are generally used in technological lines which are also construed by most of the producers of presses (Promill, Simon-Barron, etc.) The lines are of a stationary character; the only existing exception is the movable dried-fodder briquetting machine produced by the Danish firm Taarup.

The widest application of the method of artificially dried fodder briquetting is reported from the Scandinavian countries. Swedish sugar houses use their beet-pulp drying houses during the summer season for the briquetting of forage.

Adresa autorů

Ing. Dušan Hutla, Vladimír Sulek, Výzkumný ústav zemědělských strojů, Praha 4 - Chodov

✓ ZDAŘILÁ PŘEHLÍDKA ČINNOSTI BRITSKÉHO VÝZKUMNÉHO ÚSTAVU NIAE

Známý britský výzkumný ústav mechanizace zemědělství NIAE (National Institute of Agricultural Engineering, adresa: Wrest Park, Silsoe, Bedford, England) pořádal opět po sedmi letech ve dnech 7. a 8. května t. r. přehlídku své činnosti a výsledků jakožto „dny otevřených dveří — Open Days“. Den před přehlídkou byl vyhrazen pozvaným návštěvníkům (Preview to Open Days). Zúčastnili se ho též např. významní pracovníci z NSR a Francie. Dny otevřených dveří byly bezesporu velmi úspěšné. Ústav NIAE demonstroval řadu originálních řešení zejména v oblasti výzkumu a vývoje nových strojů, zařízení a měřicích technik. Předvedené výsledky byly pro návštěvníky neobyčejně zajímavé a ukazovaly na vysokou úroveň britského mechanizačního výzkumu. Jistě bude i naše pracovníky zajímat několik informací o NIAE a popis některých poznatků z přehlídky jeho činnosti.

ČINNOST ÚSTAVU

Ústav NIAE slouží britskému zemědělství zejména výzkumem pro mechanizační strojírenství. V našich podmínkách by jeho práci odpovídala především kombinace činnosti Výzkumného ústavu zemědělských strojů a Státní zkušebny zemědělských a lesnických strojů v Praze.

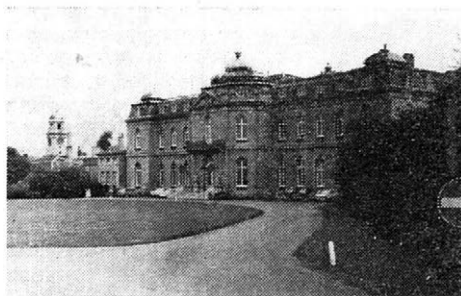
Zemědělský průmysl v Británii má roční obrát dvě miliardy Lstg. Z počtu asi 300 anglických firem zaměstnává 70 až 75 % podniků méně než 25 zaměstnanců a pouze tři firmy mají 1000 až 4000 zaměstnanců. V těchto podmínkách je ústav NIAE ceněnou ústřední výzkumnou institucí. Ústav NIAE je řízen společností „British Society for Research in Agricultural Engineering“. Je finančně dotován státem prostřednictvím rady „Agricultural Research Council“. V letech 1968 až 1969 činily tyto dotace 665 500 Lstg. Další finanční prostředky na výzkum a zkušebnictví získává ústav jednak od některých výzkumných a správních organizací, jednak od výrobních podniků. Činnost NIAE je možno charakterizovat takto:

- a) základní výzkum a vývoj zemědělské techniky kromě mechanizace výroby mléka a některé činnosti, detašované do Skotské výzkumné stanice u Edinburgu (např. mechanizace výroby brambor);
- b) vývojové práce pro ministerstvo zemědělství a výrobní podniky;
- c) zkušebnictví mechanizačních prostřed-

ků na požadavek ministerstva zemědělství;

- d) vývojové práce pro mechanizaci zemědělství v rozvojových zemích.

Ústav NIAE je umístěn v pronajatém zámku Wrest Park v Silsoe (asi 50 km severozápadně od Londýna - obr. 1). V hlavní



1. Průčelí budovy NIAE

budově je velká knihovna s dokonalou dokumentací. Laboratoře a dílny jsou umístěny v přízemních objektech navazujících na hlavní budovu. Expanze ústavu si vynucuje výstavbu dalších objektů. Úcelové pozemky jsou rozmístěny v těsném sousedství budov a parku a mají rozlohu 53 ha.

Ústav měl začátkem roku 1969 toto složení zaměstnanců:

vědeckí pracovníci	34
inženýři	80
výzkumní technici	43
administrativa	46
technické služby	41
fotografové	2
kreslíči	16
řemeslníci a údržbaři	136

celkem 398

Ústav NIAE má v současné době ředitelství, šest oddělení (Divisions) a administrativu v tomto složení:

ředitel C. J. Moss

Oddělení:

1. Engineering
H. J. Hamblin (zást. ředitele)
2. Mechanization
F. S. Mitschell
3. Environmental Control
L. G. Morris
4. Farm Buildings and Information
D. I. McLaren
5. Testing
T. C. D. Manby
6. Overseas Liaison
N. M. Garrard

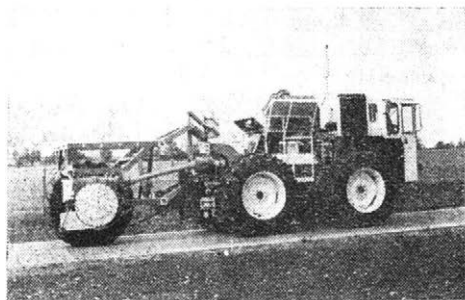
Administrativa:

V pracovní náplni ústavu byly od r. 1962 uskutečněny změny. Zvýšený důraz je kladen na výzkum v oblasti živočišné výroby, zejména co se týče ustájení a krmení zvířat. Zvýšil se počet pracovníků ve výzkumu postřikových zařízení a manipulace s materiály. Pokračuje výzkum činnosti skleníků a mechanizace výroby cukrovky. Významný je výzkum automatizace prací a výrobních postupů, výzkum v oblasti ergonomie a vývoj specializovaných měřicích metod. Zkušebna ústavu patří k mezinárodně uznávaným zkušebnickým institucím. Pro zkoušení traktorů byla nedávno v blízkosti ústavu postavena nová zkušební dráha.

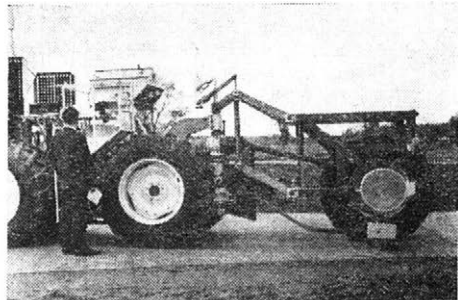
NĚKTERÉ PŘEDVEDENÉ VÝSLEDKY PRÁCE

Detailní prohlídka všech demonstrovatelných výsledků by si byla vyžádala delšího času než jaký měl autor k dispozici. Ústav ovšem podobné možnosti předvídal a nabízí, že zájemcům na požádání zašle bližší informace o předváděných výsledcích práce. Přehledka výsledků se týkala v podstatě následujících oborů:

1. Automatizace
 - elektronické řídicí systémy v živočišné a rostlinné výrobě;
 - samočinné řízení traktoru - indukční systém s podzemním vodičem, kopírovací systém mikrovlnný;
 - samočinné prosvětlování cukrovky s nastavitelným požadavkem na počet jedinců na určité dráze.
2. Ergonomie
 - metody určení fyzické a duševní námahy při práci;
 - dynamický model člověka pro zkoušení sedaček;
 - výzkum odpérovací kabiny na dráze s normovanými nerovnostmi;
 - analýza hluku a vibrací.
3. Výzkum traktorů
 - brzdy návěsů;
 - porovnání vlastností různých hnacích ústrojí traktorů;
 - hydraulické systémy pro nesené nářadí;
 - výkonnost traktorových nakladačů;
 - výzkum pneumatik pomocí nového samohybného testoru Mark II;
 - zkoušení bezpečnostních kabin;
 - způsoby měření výkonnosti traktorů a strojů.
4. Opatření
 - porovnání velikosti opotřebení v provozu;
 - laboratorní studium abrazivního opotřebení;
 - opotřebení řezných hran účinkem kamenů;
 - charakteristiky půdy.
5. Řádkové plodiny
 - vývoj přesného secího stroje;
 - prosvětlování a sklizeň cukrovky;
 - mechanizace sklizně zeleniny.
6. Ochrana rostlin
 - výzkum účinku postřikovačů v sadech;
 - aplikace herbicidů;
 - výzkum a vývoj trysek postřikovačů.
7. Ovoce a zelenina
 - třídění ovoce a zeleniny;
 - manipulace a doprava;
 - mechanizace sklizně ovoce, jahod a černého rybízu;
 - mechanizace v sadářství;
 - určení poškození a měření fyzikálních vlastností sklizených plodů.
8. Pícniny
 - vysušování pícnin;
 - balíkování sušených pícnin;



2. Mobilní zkoušečka pneumatik Mark II na zkušební dráze



3. Závěs zkoušeného kola s pláštěm 15—30 u zkoušečky Mark II; před kolem je patrné malé páté kolo; nalevo od svislého otočného čepu je hydromotor pohonu kola

- výzkum vybavení věžových sil;
- výzkum žacích strojů a mačkáčů píce;
- výzkum potřebné délky řezanky.

9. Vnitropodniková mechanizace a skladování

- vývoj zařízení pro mechanizované krmení prasat;
- odklizení výkalů prasat;
- skladování brambor a zeleniny;
- vývoj málo nákladných staveb.

10. Skleníková mechanizace

- výzkum ovzduší a půdy ve sklenících;
- vývoj konstrukcí skleníků.

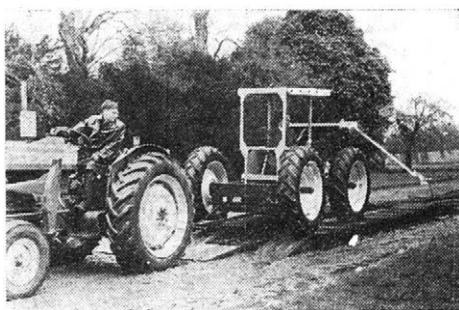
Dále se zmíním podrobněji o několika exponátech.

Na zkušební dráze pro traktory byl předváděn nový typ mobilní zkoušečky pneumatik Mark II. (obr. 2, 3), značně zdokonalené proti původnímu stroji Mark I., jenž byl používán od roku 1952.

Zkoušečka Mark II. je postavena na podvozku traktoru County 1124 s přední kabinou, s motorem o výkonu 96 k na vývodovém hřídeli, na pláštích 16,9-30. Traktor má namontovanou hydrostatickou převodovku. Rovněž zkoušené kolo o rozměrech 10-28 až 15-38 je poháněno hydrostaticky nezávisle na pohonu traktoru. Hydromotor, viditelný např. na obrázku vlevo od svislého otočného čepu, může předávat výkon do 70 k. Pohyb na zkoušené kolo se přenáší kloubovým hřídelem a šnekovým soukolím s poměrně rozměrnou skříní. Zkoušené kolo je vedeno pomocí dvojitého paralelogramu (přenáší jen reakční hnací moment) a

svislého vedení (přenáší jen suvnou sílu). Závěs kola je otočný kolem společného svislého čepu. Kolo je zatěžováno závažími 1000 až 2700 kp. Měří se elektricky tyto veličiny: suvná síla, hnací moment (tenzometry), otáčky zkoušeného kola a otáčky pátého kola (tachodynamy). Z těchto údajů se vyhodnocuje a přímo vynáší závislost prokluzu, hnacího momentu nebo odporu valení na suvné síle. Měřitelné rozmezí suvné síly je od —450 kp do +2300 kp (krátkodobě +2900 kp), obvyklé rozmezí rychlosti pohybu činí 0 až 6,5 km/h.

V parku ústavu byla předvedena metoda výzkumu odpérování kabiny (obr. 4) na normalizovaných vlnitých drahách z dřevěných bloků (britská norma 4220/1967, část I.). Kabina na obrázku je zavěšena na paralelogramovém závěsu a odpérována v obou směrech vinutými pružinami s tlumiči. Hodnoty pérování je



4. Zkouška odpérování kabiny na vlnité dráze v parku ústavu

možno měnit. Zjišťuje se tzv. propustnost kmitů, definovaná v podstatě poměrem čtverců průměrného zrychlení (tzv. výkonů zrychlení - acceleration power) odpérované a neodpérované hmoty uvnitř frekvenčního pásma 5 až 10 Hz. Vlnité dráhy byly sestaveny tak, aby dávaly stejné spektrální hustoty výkonu (power spectral density) jako typické povrchy v zemědělství: oranice, louka a polní cesta. Měřicí a vyhodnocovací zařízení je velmi dokonalé. Používá se měřicího magnetofonu.

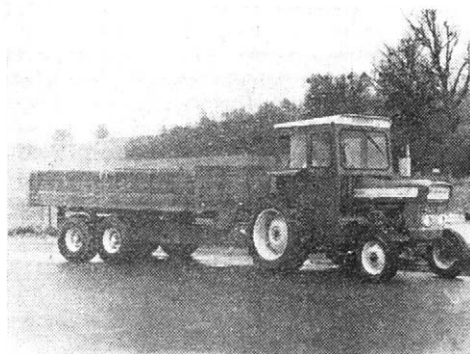
Pro výzkum pérování sedaček vyvinul ústav hydraulické zkušební zařízení, jež reprodukuje nahodilé vibrace neodpérovovaných hmot určitých traktorů v zemědělském terénu. Při měření se na sedačku připevnil tzv. dynamický model člověka (dosud stále ve vývoji), který má podobné setrvačné hmoty, vlastní kmitočty a tlumení jako tělo dospělého člověka.

Od r. 1967 je teoreticky a experimentálně studována výkonnost brzd v soupravách traktoru s vleky (např. návěs na obr. 5). Všeobecně uznávané požadavky jsou, aby kombinace dosáhla zpoždění $2,5 \text{ m/s}^2$ při síle na brzdový pedál menší než 60 kp a aby sám traktor udržel soupravu zastavenou na svahu 16 %. Poměr hmotnosti návěsu G_v k hmotnosti trak-

toru jména dva systémy vedení traktoru: systém s vodičem položeným v zemi a systém kopírovací, kdy se traktor pohybuje nad rozhraním dvou nestejně hlubokých (vysokých) povrchů.

První systém využívá principu elektromagnetické indukce. Kabel v zemi indukuje pole s kruhovými siločarami vzhledem k příčnému průřezu vodiče. Na traktoru je napříč umístěno tyčové čidlo, jež má na každém konci cívkou snímače. Pohybuje-li se střed tyče nad vodičem, indukují se v obou cívkách stejná napětí a traktor jede rovně. Při vychýlení tyče dávají cívkové impulsy k natočení traktoru. Předpokládá se, že se tato koncepce uplatní např. v sadařství.

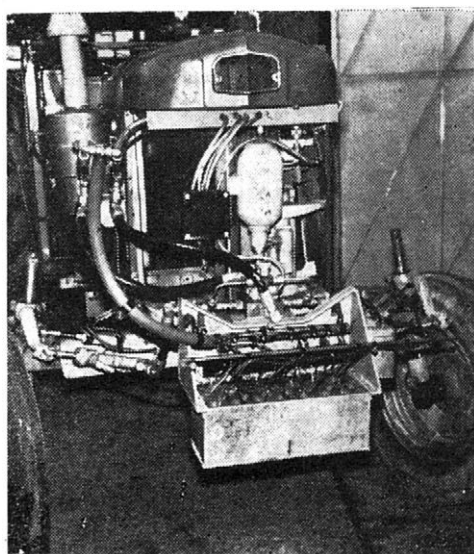
Druhý systém používá 2×7 ultrasonických vysílačů a přijímačů, umístěných v řadě napříč jízdy ve skříni před přední nápravou traktoru (obr. 6). Pohybuje-li se traktor nad brázdou či jinou nerovností, registrují některé z ultrasonických sekci krátkou, jiné dlouhou ozvěnu. Je-li počet dlouhých a krátkých ozvěn stejný, tj. 7, pohybuje se traktor rovně. V případě nevyváženosti ozvěn, např. 6—8, 5—9 atd., se přenáší na elektrohydraulické servošoupátko signál úměrný velikosti tohoto rozvážení. Zpětná vazba od natáčených kol je uskutečněna pomocí potenciometru. Zařízení pracovalo spolehlivě na zkušební a na sinusoi-



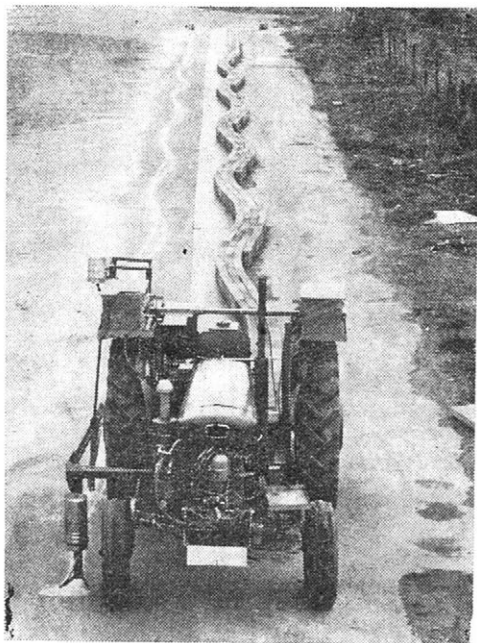
5. Souprava traktoru s návěsem, jež měla hydraulické servobrzdy

toru G_t může být tím větší, čím větší procento x hmotnosti návěsu nese traktor v sedle. Pro traktor s brzděným návěsem byl např. odvozen vzorec $G_v/G_t = 1,83 / (1 - 0,058 x)$.

Ústav se věnoval též problémům samočinného řízení traktorů. Vyvinul ve spolupráci s universitou v Readingu ze-



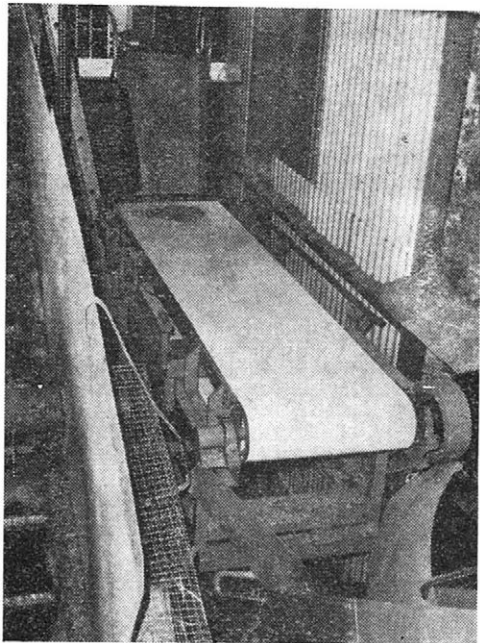
6. Systém pro samočinné vedení traktoru podél nerovnosti: před přední nápravou je patna skříň se 14 ultrasonickými sekcemi



7. Zkouška traktoru se samočinným vedením (viz obr. 6) na sinusoidální dráze vytvořené z cihel; trajektorie traktoru je zaznamenána nástřikem barvy na vozovku

dální dráze (obr. 7), avšak zatím nebylo použitelné v provozu (např. při orbě) pro některé obtíže vznikající vlivem nerovnoměrnosti tvaru povrchu.

Ústav vyvinul zařízení pro samočinnou registraci hmotnostního toku zemědělských sypkých hmot a siláže, dopravovaných dopravníkem. Jedna z aplikací je patrna z obrázku 8. Uprostřed pod dopravníkem je vážící plošina se čtyřmi tenzometrickými čidly (každé v úplném můstkovém zapojení), která reaguje na zatížení, jež nad ní v daném okamžiku je. Tenzometry jsou napájeny proudem z tachodynamu, jež je spojeno s řemenicí dopravníku, takže výstupní signál z můstků je úměrný časovému průchodu dopravované hmoty. Výstupní signál může být jednak vizuálně indikován, jednak zaveden do integračních obvodů pro přírůstky i úbytky, takže na čítači se objevuje údaj o celkové hmotnosti dopravovaného materiálu za libovolný časový úsek. Uvedeného principu lze využít např. při automatizaci míchání krmiv v živočišné výrobě. Linky na různá krmiva se mohou navzájem kontrolovat tak, aby výsledná směs měla žádané složení.

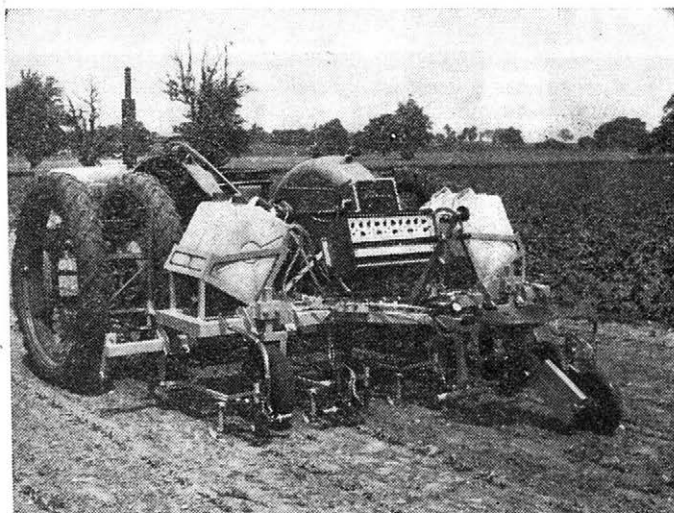


8. Dopravník siláže upravený pro samočinnou registraci průchodu materiálu

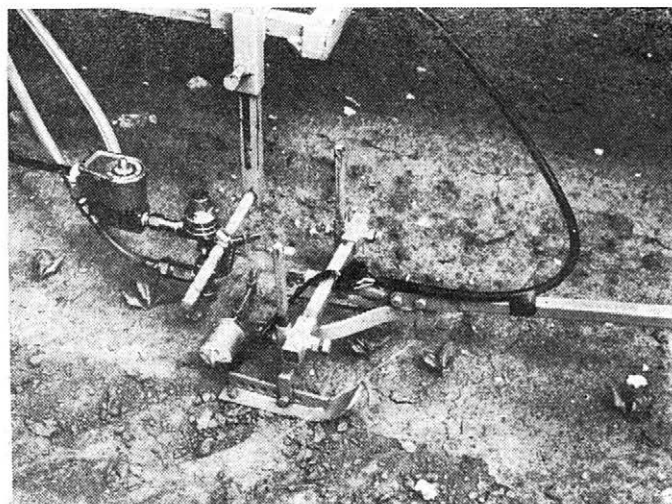
Pro mechanizaci prací v cukrovce předváděl ústav mimo jiné zařízení k selektivnímu prosvětlování cukrovky chemickým postřikem (obr. 9, 10, 11). Automatika stroje dostává údaje o ujeté vzdálenosti od impulsního kola (obr. 9 vpravo) a současně od elektrického čidla, jež zaznamenává jednotlivé rostliny (obr. 10 vpravo). Požadovaná a minimálně přípustná vzdálenost mezi rostlinami se předem nastaví. Stroj pracuje v principu tak, že zachová ty rostliny, jejichž impulsy jsou nejbližší impulsům žádané vzdálenosti. Ostatní rostliny jsou postříknuty ničivou chemikálií. Stroj je schopen zachovat na příslušné délce řádku zvolený počet rostlin tím, že si sám koriguje vzdálenosti mezi rostlinami v předem nastavených mezích.

Zajímavé bylo rovněž měřicí zařízení pro řepné bulvy, jež zaznamenává v binárním kódu na děrnou pásku údaje o vzdálenosti a rozměrech bulv (obr. 12). Děrná páska je s příslušným programem vyhodnocována v počítači Orion v Rothamstedské experimentální stanici.

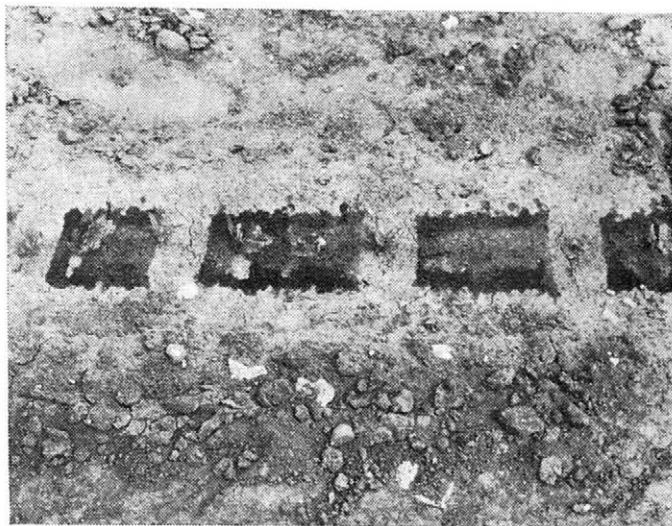
Ke stanovení závislosti mezi průchodností obilní mlátičky a ztrátami zrna



9. Stroj k selektivnímu prosvětlování cukrovky chemickým postřikem: elektronická aparatura má pro každou z pěti sekcí samostatné nastavovací prvky; traktor používá zdvojených kol



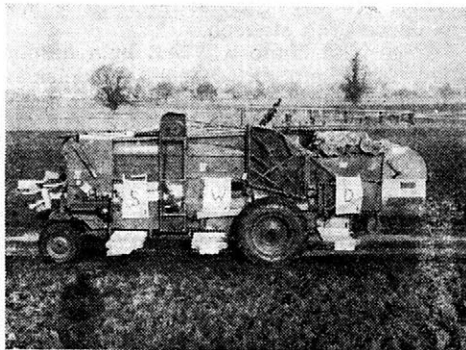
10. Detail sekce stroje z obrázku 9: sekce se pohybuje směrem doprava; vpravo impulsní čidlo pro rostliny, vlevo postřikovací jednotka



11. Způsob práce stroje z obrázku 9: postříknutá místa (na obrázku tmavě) mají nestejně délky



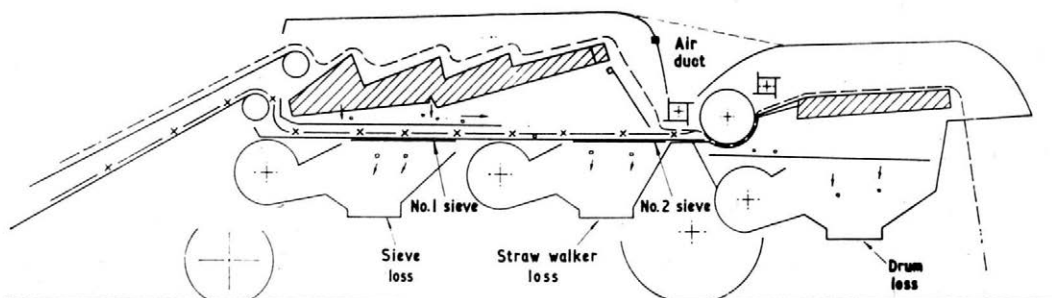
12. Zařízení pro záznam údajů o řepných bulvách přímo na děrnou pásku



13. Speciální měřicí mlátička Rethresher Mark 2: vpravo nahoře jsou cívky s plátnem

byla vyvinuta speciální mlátička Rethresher Mark 2 (obr. 13, 14), která velmi dokonale zpracuje odpad při výmlatu u zkoušeného stroje. Pracovník ústavu tvrdil, že tato mlátička získá 99 % zrna z odpadu zkoušeného stroje. Postup při zkoušení žací mlátičky je tento: plevy a sláma jsou sbírány odděleně na dvou

padesátimetrových plátnech, jež jsou odvíjena zkoušeným strojem za jízdy. Plátne jsou potom vložena do hrdla Rethresheru (obr. 14), který oddělí nejprve volná zrna ztracená v sítích a vytřasadlech zkoušeného stroje. V zadní části mlátičky se získává zbytek nevymláceného zrna.



14. Schéma měřicí mlátičky z obrázku 13; sieve loss — ztráta v síti; sieve — síto; straw walker loss — ztráta ve vytřasadlech; drum loss — ztráta v mlátičím bubnu; air duct — vedení proudu vzduchu

Obr. 1 — 5 foto autor;

Obr. 6 — 14 foto NIAE

ORGANIZACE PŘEHLÍDKY

Závěrem je třeba se zmínit o dobré organizaci přehlídky. Pozvání účastníci obdrželi včas základní informace o ústavu, orientační materiály o exponátech a organizační pokyny pro dopravu vlakem, autobusem nebo soukromými vozy, jakož i o případném ubytování.

Jednotlivá pracoviště ústavu a expo-

zice byly přehledně očíslovány, na každém místě byl informační materiál a odborní pracovníci ochotní podat naprosto zasvěcený a detailní výklad. Informační tabule s fotografiemi a popisy byly účelné, estetické a jednotného provedení. Pozvání návštěvníci měli většinou možnost si poznamenat čísla fotografií na tabulích, o něž měli zájem. Tyto fotografie jim pak byly organizačním cen-

trem obstarány. Stravování bylo zajištěno ve velkých stanech.

Přehlídka činnosti NIAE byla nesporným úspěchem britského zemědělského výzkumu. O úspěch se zasloužili pracovníci ústavu jak svými výsledky, tak

i dobrou organizací expozic a svou očitou. Nezbyvá než popřát ústavu NIAE hodně zdaru do budoucí činnosti a těšit se, že jeho spolupráce s našimi výzkumnými institucemi se bude všestranně rozvíjet.

Doc. ing. A. Grečenko, CSc., Vysoká škola zemědělská, fakulta mechanizace, katedra traktorů a automobilů, Praha-Suchbát

OBSAH

Čermák A., Hora O.: Použití žacíh mačkáčů při sklizni píce	633
Šantrůček J.: Nový systém programového ovládní, signalizace poruch a kontroly funkce v drůbežárnách	653
Hubálek K., Weig P.: Technicko-ekonomické hodnocení zemědělských strojů a jeho výpočet pomocí samočinného počítače CELLATRON	665
Hutla D., Sulek V.: Briketování sušené píce	679
<i>Zemědělská technika v zahraničí:</i>	
Grečenko A.: Zdařilá přehlídka činnosti britského výzkumného ústavu NIAE	687

СОДЕРЖАНИЕ

Чермак А., Гора О.: Применение жатки-плющилки при уборке трав (649). — Шантрючек Й.: Новая система программного управления, аварийной сигнализации и контроля действия в птицефермах (663). — Губалек К., Вайг П.: Технико-экономическая оценка с/х машин и ее вычисление при помощи электронно-вычислительной машины ЦЕЛЛАТРОН (677). — Гутла Д., Сулек В.: Брикетирование сушеных кормов (686).

CONTENT

Čermák A., Hora O.: The Use of Cutting Conditioners in the Harvesting of Fodder Crops (650). — Šantrůček J.: A New System of Program Control, Failure Signalization and Function Inspection in Poultry Houses (664). — Hubálek K., Weig P.: The Technical and Economic Evaluation of Agricultural Machines and the Calculation by Means of the CELLATRON (677). — Hutla D., Sulek V.: The Briquetting of Dried Forage (686).
--

INHALT

Čermák A., Hora O.: Anwendung der Mähquetschmaschine bei der Futterernte (651). — Šantrůček J.: Das neue System der programmäßigen Beherrschung, Störungssignalisierung und der Funktionskontrolle in den Geflügelhöfen (res. An/664). — Hubálek K., Weig P.: Technisch-ökonomische Bewertung der Landmaschinen und ihre Berechnung mittels automatischer Rechenmaschine CELLATRON (678). — Hutla D., Sulek V.: Trockenfutterbrikettierung (res. An/686).

TABLE DES MATIÈRES

Čermák A., Hora O.: L'Utilisation des conditionneurs de fourrage pendant la récolte des plantes fourragères (res. An/650, Al/651). — Šantrůček J.: Le nouveau système concernant la commande par programme, la signalisation des pannes et le contrôle des fonctions dans les poulaillers et les fermes avicoles (res. An/664). — Hubálek K., Weig P.: L'appréciation technique et économique des machines agricoles et le calcul relatif à cette appréciation, effectué à l'aide du calculateur Cellatron (res. An/677, Al/678). — Hutla D., Sulek V.: Le briquetage du fourrage séché (res. An/686).
--

MAĎARSKO MINULOSTI BYLO ZEMĚDĚLSKÝM STÁTEM

MAĎARSKO DNEŠNÍ JE ZEMĚDĚLSKOU A PRŮMYSLVOU ZEMÍ

OSVĚDČENÉ MAĎARSKÉ ZEMĚDĚLSKÉ STROJE

ZVYŠUJÍ PRODUKTIVITU PRÁCE

TRAKTORY

- D4K-B; 90 k, s pohonem všech kol
- UE-50, 55 k, s pohonem všech kol a s celou řadou zařízení pro zemědělské a lesnické práce

SUŠICÍ ZAŘÍZENÍ PRO ZEMĚDĚLSKÉ POTŘEBY

- LKB a MGF středních a vysokých výkonů
- Palivo: topný olej
- Od vojtěšky až k zelené krmné moučce
- Úsporný způsob sušení

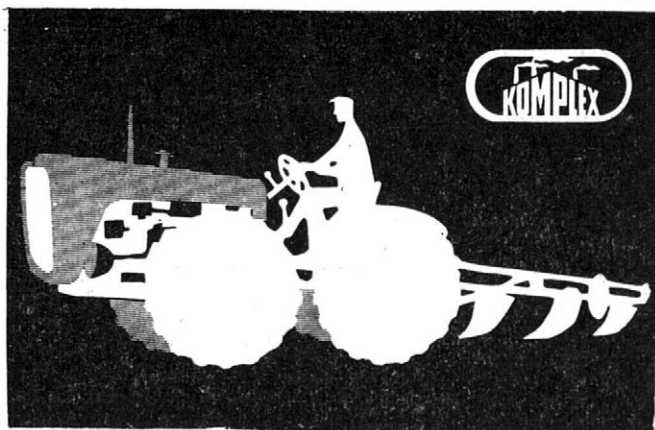
STROJE PRO OCHRANU ROSTLIN

Exportuje: K O M P L E X

**MAĎARSKÝ PODNIK ZAHRANIČNÍHO OBCHODU
PRO TOVÁRNÍ ZAŘÍZENÍ**

Budapešť VI, Népköztársaság útja 10 ■ Pošt. příhr. 125, Budapešť 5
Telex 610 ■ Telegramy: Komplex Budapest

Informace podává: Velvyslanectví Maďarské lidové republiky, obchodní oddělení,
Štěpánská 49, Praha 2



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