

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

7

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

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Řídí redakční rada

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

Za vedení časopisu odpovídá ing. Jiří Fiala, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1986

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

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

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

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

Ve dnech 21. až 23. května 1985 proběhla v Českých Budějovicích za účasti delegací členských zemí RVHP konference „Agroprogress '85“ k otázkám rozvoje technické diagnostiky jako jednoho z limitujících faktorů modernizace a dalšího zdokonalování péče o zemědělskou techniku a zajištění její provozní spolehlivosti.

Konference navazovala na tradiční akce „Selchoztechobsluživanie“, pořádané v některé z členských zemí RVHP (v roce 1981 AGRA — Lipsko, v roce 1983 Remdětal — Kyjev) a doprovázené výstavou špičkových přístrojů a zařízení z výzkumných a vývojových pracovišť nebo přímo od výrobců této techniky.

Jednání konference bylo rozděleno do pěti sekcí s těmito náplněmi:

1. Problémy diagnostikování zemědělské techniky a požadavky na přizpůsobení zemědělských strojů a zařízení k diagnostikování.

2. Ekonomické problémy diagnostiky zemědělské techniky a prognostika v diagnostice.

3A. Diagnostika základních strojních skupin — motory.

3B. Diagnostika ostatních strojních skupin — převodové, hydraulické systémy apod.

4. Diagnostika přístrojů, strojů a zařízení v živočišné výrobě.

Celkem bylo předneseno 75 odborných referátů, z toho z BLR šest, z MLR tři, z NDR devět, z MoLR jeden, z PLR šest, z RSR jeden, ze SSSR patnáct, z ČSSR třicet čtyři.

Konference naznačila trend vývoje v této oblasti ve dvou směrech: v oblasti technické péče a v oblasti technické diagnostiky.

Oblast technické péče zahrnovala tyto otázky:

1. další rozvoj a zavádění plánovitě preventivní péče s předepsanými prohlídkami; předcházení a odstraňování poruch na základě zjištění technického stavu s cílem využít životnosti strojních skupin, udržet jejich optimální charakteristiku v průběhu celého cyklu exploatace; úsporu energetických pracovních a materiálových nákladů;

2. zlepšení přizpůsobivosti strojů k operacím technické péče, zavedení celosezónních mazacích náplní, zvětšování cyklů jejich výměn, zavádění mechanismů samočinně vymezujících vůle spojení;

3. rozšíření specializace a koncentrace údržeb a běžných oprav apod.;

4. snižování rozsahu operací technické údržby na základě zavádění diagnostiky;

5. postupné stanovení kritérií dovolených, mezních a optimálních hodnot.

V oblasti technické diagnostiky se jednalo:

1. o zvýšení přizpůsobivosti zemědělské techniky k diagnostice, především cestou snižování spotřeby času na připojení a odpojení přístrojů a snímačů, o zlepšení přístupnosti kontrolovaných základních částí strojů použitím zabudovaných snímačů;

2. o volbě a optimalizaci diagnostických metod, uplatnění algoritmů;
3. o zavádění mikroelektroniky ve výrobě diagnostických přístrojů;
4. o zdokonalování postupů provozní diagnostiky, optimalizace přípustných odchylek parametrů, o zavedení jednoduchých i přesných metod prognózy zbytkové životnosti;
5. o zavádění výpočetní techniky.

V tomto čísle jsou uveřejněny některé příspěvky z konference „Agroprogress '85“, které se podařilo redakci časopisu Zemědělská technika zajistit.

Ing. Miroslav P o s e k a n ý
vědecký redaktor čísla

H. Siedek

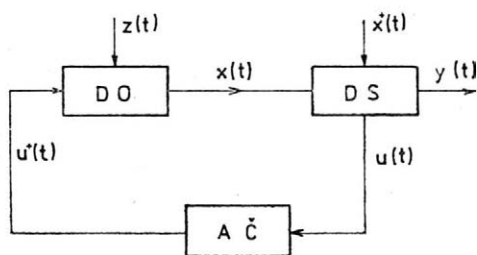
SIEDEK, H. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Kybernetické metody v technické diagnostice*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 387-392.

Příspěvek obsahuje základní popis řídicí a zpracovatelské jednotky, využitelné ve většině dílčích diagnostických přístrojů určených pro testování technického stavu zemědělské techniky. Řídicí jednotka je řešena na jednočipovém mikroprocesoru MHB 8035. Realizovaná řídicí jednotka se vyznačuje konstrukční jednoduchostí a softwarem orientovaným na řízení technologických uzlů.

technická diagnostika; řídicí jednotka; mikroprocesor

Základem technické diagnostiky objektů je sejmутí a zpracování hodnot určitého počtu sledovaných veličin (příznaků), následně rozpoznání stavu objektu a případné rozhodnutí o zásazích do diagnostikovaného objektu.

Svou podstatou tvoří systémy technické diagnostiky podmnožinu systémů automatického řízení. Tuto podmnožinu lze obecně charakterizovat blokovým schématem na obr. 1, kde:



1. Blokové schéma obecného systému automatického řízení technické diagnostiky — Block diagram of the general system of automatic management of technical diagnostics

- DO — diagnostikovaný objekt
- DS — diagnostický systém
- AČ — akční člen
- $u(t)$ — vektor řídicích veličin
- $u^+(t)$ — vektor transformovaných řídicích veličin
- $x(t)$ — vektor diagnostických příznaků
- $x^+(t)$ — vektor požadovaných hodnot diagnostických příznaků
- $y(t)$ — vektor výstupních veličin
- $z(t)$ — vektor poruchových veličin

Při aplikaci systémů technické diagnostiky v péči o zemědělskou techniku se jedná o řízení stochastických systémů a většinou jde o řízení se statickou optimalizací. To znamená, že ze znalosti chování diagnostikovaného stroje ve sledovaném časovém intervalu je možné

pouze s určitou pravděpodobností stanovit chování tohoto stroje i mimo sledovaný časový interval. Proces řízení technické diagnostiky by přitom měl být takový, aby na diagnostikovaném stroji (DO) bylo dosaženo optimálních hodnot diagnostických příznaků $x(t)$ v ustáleném stavu, tj. takových hodnot, při nichž je zabezpečen nejlepší technologický i ekonomický výsledek technické diagnostiky. Jinými slovy — po skončení diagnostické prověrky by měl být testovaný stroj nejlépe připraven k činnosti jak z technologického, tak i z ekonomického hlediska provozu.

Pro aplikaci technické diagnostiky v zemědělské technice lze v současnosti a v nejbližší budoucnosti uplatnit a využívat pouze takové systémy, u nichž je funkce zpětné vazby s akčním členem nahrazena činností člověka-operátora. Člověk-operátor tak doplňuje a dotváří základní technické vybavení dosavadních diagnostických systémů.

V současné době je potřeba pro každou skupinu zemědělských strojů (motory, hydraulika, dojíací zařízení atd.) vytvořit diagnostický systém, který ve zpětné vazbě využívá člověka-operátora. Pokud to dovolí prostředky technické diagnostiky a povaha diagnostikovaného objektu, je v budoucnosti možné postupně přejít na vývoj diagnostických systémů automatizovaného řízení podle obr. 1.

Aby bylo možné v budoucnu realizovat tyto systémy automatického řízení technické diagnostiky, je nezbytné co nejdříve soustředit pozornost na vývoj a realizaci takových dílčích diagnostických přístrojů, které svojí podstatou umožní postupnou integraci a automatizaci procesu testování a obnovy optimálního technického stavu diagnostikovaného objektu.

METODA ŘEŠENÍ

Z požadavků kladených na moderní diagnostický přístroj (přesnost, rychlost, připojitelnost na výpočetní techniku atd.) je zřejmé, že základ všech těchto nově navrhovaných zařízení musí být postaven na elektronice a mikroelektronice (Siedek, 1985). Po rozboru současného stavu a z výhledové koncepce dostupnosti mikroelektronických prvků a vhodných řídicích mikropočítačů na našem trhu bylo konstatováno, že v nejbližších letech nebude k dispozici odpovídající jednoduchý, univerzální, cenově a výrobně dostupný řídicí mikropočítač zaměřený na řízení základních dílčích technologických uzlů. Po tomto závěru a s ohledem na požadavky technické diagnostiky zemědělských strojů byla navržena a realizována univerzální řídicí a zpracovatelská jednotka, využitelná ve většině dílčích diagnostických přístrojů určených pro diagnostiku technického stavu strojních prvků zemědělské techniky (Siedek a Lacina, 1984; Siedek, 1985).

NÁVRH ŘÍDICÍ JEDNOTKY S MIKROPROCESOREM MHB 8035

Řídicí a zpracovatelská jednotka je řešena ve formě jednoúčelového mikropočítače, který jako základní jednotku využívá mikroprocesor 8035. Architekturu a instrukčním souborem je mikroprocesor 8035 vhodný pro jednoduché aplikace ve všech oblastech národního hospodářství. Do výrobního programu k. p. Tesla byla začleněna výroba mikroprocesorů typu 8035 již v roce 1984. Navrhovaný mikropočítač zajistí řízení a vyhodnocení celého procesu vybrané dílčí diagnostické prověrky stroje s minimálními nároky na obsluhu a časovou náročnost.

Mikroprocesor 8035 je osmibitový paralelní mikroprocesor, vyráběný technologií N-MOS v pouzdře DIL se 40 vývody (MCS-48, 1981). Základem mikroprocesoru je procesní jednotka, soustředěná okolo sčítačky. Na čipu mikroprocesor obsahuje:

- a) generátor hodinových impulsů, řízený vnějším rezonátorem,
- b) tři obousměrné osmibitové brány,
- c) osmibitový čítač/časovač,
- d) paměť RAM s kapacitou 64×8 bitů.

Programová část operační paměti systému s mikroprocesorem 8035 se může rozšířit až na kapacitu 4Kbyte (4096×8 bitů).

Obecnou datovou část operační paměti lze úměrně ke složitosti systému rozšířit nejlépe po 256 bitech až na kapacitu vnější datové paměti 4Kbyte (4096×8 bitů).

Instrukční soubor mikroprocesoru 8035 obsahuje cca 90 instrukcí a je orientován na oblast řízení. V instrukčním souboru chybí aritmeticky orientované instrukce, ale přibýly v něm instrukce orientované na vstup/výstup a na práci s jednotlivými bity.

Všechny instrukce jsou vykonány během jednoho nebo dvou instrukčních cyklů s dobou trvání $2,5 \mu\text{s}$. Účinný instrukční soubor a oddělená programová a datová paměť umožňují i při poměrně malé kapacitě programové paměti (1 až 4 Kbyte) vytvořit rozsáhlý a efektivní aplikační program.

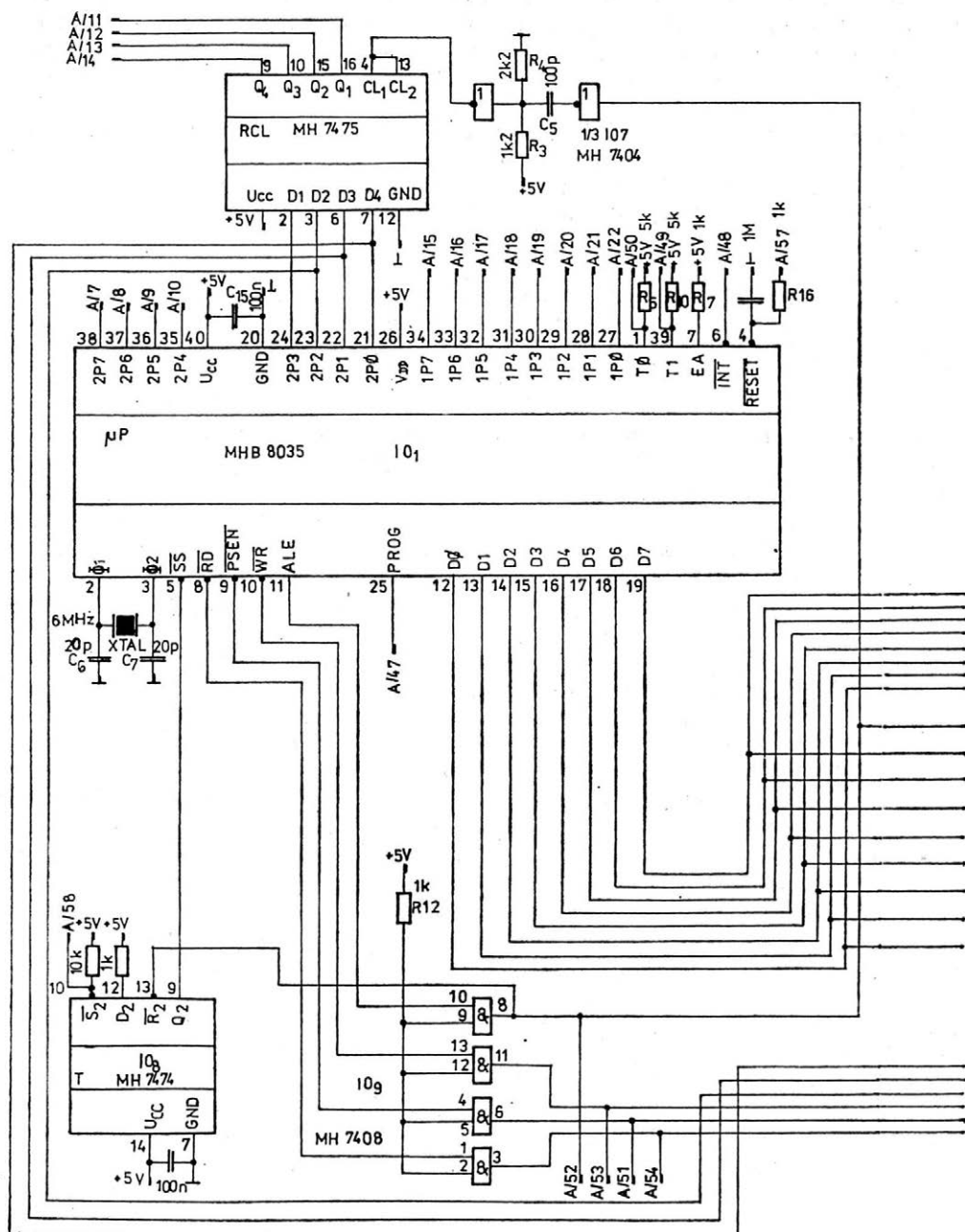
Základ jednoúčelového automatu s mikroprocesorem 8035 pro řízení procesu dílčí diagnostické prověrky a zpracování získaných výsledků je tvořen dvěma deskami plošných spojů o rozměrech 100×160 mm. Na jedné desce je umístěn vlastní řídicí mikropočítač, na druhé desce je umístěn blok ošetření sedmissegmentového displeje (maximálně 9 míst) a blok ošetření funkční klávesnice (maximálně 40 tlačítek). Na desce mikropočítače je umístěn základ celé řídicí jednotky. Schéma zapojení desky mikropočítače je na obr. 2. Deska bloků ošetření displeje a klávesnice umožňuje styk řídicí jednotky s uživatelem, popřípadě propojení řídicí jednotky s nadřazeným počítačem.

Součástí takto navržené řídicí jednotky je systémová sběrnice, tvořená deskou plošných spojů. Sběrnice deska s plošnými spoji slouží jednak pro mechanické upevnění konektorů, jednak pro vzájemné propojení vývodů jednotlivých desek řídicí jednotky. Sběrnice obsahuje 62 signály a shoduje se jak v aktivní úrovni signálů, tak i v časování s vnitřním systémem mikroprocesoru 8035.

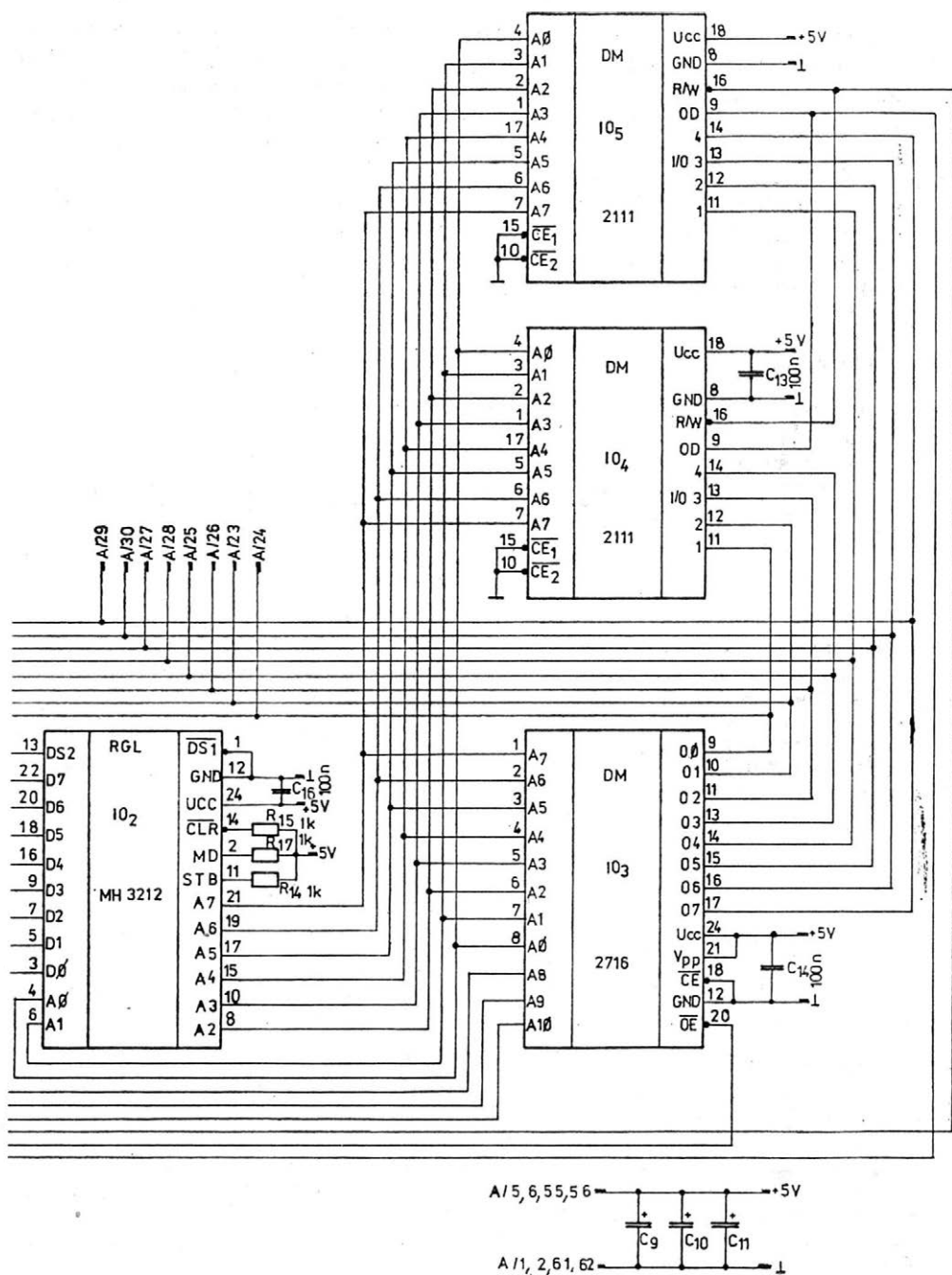
Tento základ je možné podle požadavků každé konkrétní aplikace doplnit potřebnými hardwarovými bloky a příslušným problémově orientovaným softwarem.

ZÁVĚR

Navržená řídicí jednotka, využitelná ve většině dílčích diagnostických přístrojů, je sekvenční automat, jehož činnost závisí na konkrétním obsahu programové paměti a připojených vstupních a výstupních blocích (A—D převodníky, binární čítače, dekadické čítače atd.). Je schopna řídit činnost například šestnáctimístného dekadického čítače



2. Schéma zapojení desky mikropočítače řídicí jednotky — Diagram of the con-



nection of the micro-computer control panel of the controlling unit

nebo kombinace několika vícemístných dekadických čítačů, nebo je schopna řídit činnost jednoho, popřípadě i více A—D převodníků atd. Popsaná řídicí jednotka s mikroprocesorem MHB 8035 byla ověřena a vyzkoušena na autorově pracovišti v přístroji MZ 1-8035 pro zjišťování hospodárnosti provozu vznětových motorů. V tomto přístroji řídicí jednotka spolehlivě pracuje již dva roky.

Možná aplikace řídicí jednotky v nově koncipovaných diagnostikovaných přístrojích by urychlila a zpřesnila proces technické diagnostiky a podstatně by mohla přispět k tvorbě systému automatického řízení technické diagnostiky jednotlivých skupin zemědělské techniky.

Literatura

MCS-48 Family of single chip microcomputers users manual. INTEL 1981.

SIEDEK, H.: Aplikace výpočetní techniky na stanovení diagnózy a prognózy technického stavu strojních prvků. [Kandidátská disertační práce.] Praha 1985. 208 s. — Vysoká škola zemědělská.

SIEDEK, H. — LACINA, J.: Zařízení MZ 1-8035 pro zjišťování nevhodného provozu vznětových motorů. Dokumentace zpracovaná pro VVÚ STS a OZS Praha-Malešice 1984. 55 s.

Došlo dne 8. 1. 1986

СИДЕК, Г. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Кибернетические методы в технической диагностике. Земед. Техн., 32, 1986 (7) : 387-392.

В статье описываются единицы управления и обработки, применяемые в большинстве диагностических приборов, предназначенных для проверки технического состояния сельскохозяйственной техники. Единица управления основана на микропроцессоре с одним полупроводниковым кристаллом МНВ 8035. Данная единица управления отличается простотой конструкции и математическим программным обеспечением, направленным на управление технологическими узлами.

техническая диагностика; единица управления; микропроцессор

SIEDEK, H. (University of Agriculture, Praha): *Cybernetic Methods in Technical Diagnostics*. Земед. Техн., 32, 1986 (7) : 387-392.

There is a basic description of the controlling and processing unit which can be used in the majority of diagnostic apparatuses designed for the testing of the technical state of farm machines. The controlling unit is based on the MHB 8035 single chip microprocessor. The controlling unit is characterized by a simple design and has software oriented to the control of technological blocks.

technical diagnostics; controlling unit; microprocessor

SIEDEK, H. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Kybernetische Methoden in der technischen Diagnostik*. Земед. Техн., 32, 1986 (7) : 387-392.

Der Beitrag enthält die grundsätzliche Beschreibung einer Regel- und Verarbeitungseinheit, die in den meisten, für die Testung des technischen Zustands der Landtechnik bestimmten teildiagnostischen Geräten anwendbar ist. Die Regeleinheit ist auf der Basis des Ein-Chip-Mikroprozessors MHB 8035 gelöst. Die realisierte Einheit ist durch Einfachheit ihrer Konstruktion und durch auf die Steuerung technologischer Knotenpunkte orientierte Grund- (Software-)Programme gekennzeichnet.

technische Diagnostik; Regeleinheit; Mikroprozessor

Adresa autora:

Ing. Hynek Siedek, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha-Suchbát

VYHODNOCOVÁNÍ AKUSTICKÝCH SIGNÁLŮ EMITOVANÝCH STROJNÍMI OBJEKTY

J. Lejsek

LEJSEK, J. (n. p. STS, Hradec Králové): *Vyhodnocování akustických signálů emitovaných strojními objekty*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7): 393–398.

Je popsána statistická metoda vyhodnocení technického stavu diagnostikovaných převodových skříní nebo hnacích náprav užitkových automobilů, které lze obecně použít i na další strojní objekty s rotujícími díly. Jsou uvedeny obecné podmínky pro získání vhodného akustického signálu jakožto nositele informace o technickém stavu objektu a stanovení mezních hodnot při posuzování kvality produkce nebo provozní opotřebovanosti. Metoda vychází ze zpracování výsledků měření na výběrovém souboru malého rozsahu, takže je vhodná pro dílenské využití.

technická diagnostika; stochastický signál; matematická statistika; výběrový soubor; Studentovo rozložení; hranice kvality

V dnešní době již existují různé přístroje, které měří akustický signál emitovaný strojními objekty ať již ve slyšitelném, nebo v ultrazvukovém pásmu. Základním problémem využití všech těchto přístrojů je vyhodnocování signálu pro potřeby výrobní nebo provozní praxe a technické kontroly. Jsou propracovány různě složité metody od přímého přibližného stanovení parametrů technického stavu zařízení až po nákladné prostředky statistické analýzy. Naše metoda patří k těm jednodušším, poskytuje však dostatečnou přesnost pro dílenskou praxi.

VZNIK A CHARAKTER EMITOVANÉHO SIGNÁLU

Při technické bezdemontážní diagnostice strojních objektů se využívá fyzikálního jevu, který provází činnost ložisek a ozubených kol. Je to vznik akustického signálu, který je emitován mechanicky namáhaným materiálem. Kmitočet tohoto signálu dosahuje několika stovek k Hz. Jedná se o stochastický signál, který zařazujeme do kategorie stacionárních a ergodických signálů. Aby bylo možné vyloučit akustické vlivy okolí, využíváme zpravidla ultrazvukové oblasti signálu. Ultrazvukový signál je nositelem informace o technickém stavu ložisek a ozubených kol strojního objektu. Je tedy zřejmé, že diagnostické pokrytí objektu se vztahuje jen na rotující části.

Ve valivém ložisku vzniká ultrazvukové vlnění jednak elasticou deformací valivých elementů a příslušných ploch, jednak elementárními nerovnostmi styčných ploch. Čím méně bude elementárních nerovností, čím menší bude vůle v ložisku, čím menší bude jeho zatížení, tím menší bude energetická úroveň ultrazvukového signálu v určitém sledovaném frekvenčním pásmu.

Podobně při vzájemném záběru ozubených kol vzniká ultrazvukový signál, který silně závisí na síle přenášené v zóně kontaktu zubů. Čím vyšší bude opotřebování aktivních

plach zubů, tím vyšší bude intenzita mechanických rázů co do četnosti a amplitudy. Odrazem bude generovaný ultrazvukový signál.

Každý strojní objekt je nutno chápat jako systém bodových zdrojů ultrazvukového vlnění, které jsou prostorově rozloženy. Tyto zdroje jsou vzájemně propojeny pro ultrazvuk vodivým prostředím (ocel, litina). Je jasné, že v závislosti na rozměrech a členitosti objektu je třeba zvolit vhodné místo pro umístění snímačů signálu a že je třeba stanovit přesný diagnostický režim zkoušeného objektu (otáčky, točivý moment, teplotu, množství a druh oleje). Tyto náležitosti je třeba zpravidla nalézt experimentálně, což není předmětem této práce (Lejsek, 1980).

PŘÍSTROJE NA MĚŘENÍ EMITOVANÉHO SIGNÁLU

Pro diagnostikování strojních objektů byly na ČVUT-FEL v Praze vyvinuty přístroje typu Diagnost, které spolu se širokopásmovou sondou 1 MHz, impedančním transformátorem a hladinovým zapisovačem tvoří soupravu pro hodnocení ultrazvukových signálů. Signál je podobně jako v rozhlasovém přijímači zesilován, detekován a filtrován a jeho obálku je možné zapsat na hladinovém zapisovači, nahrát na měřicí magnetofon nebo zpracovat korelátorem, aby se získalo rozložení pravděpodobnosti nebo autokorekční funkce.

Podobný přístroj, určený pro dílenská použití, vyvinula SAO Praha pod označením DT 01. Ze zahraničí jsou to přístroje Brüel-Kjaer, Mepa a další. Všechny tyto přístroje dávají na svém výstupu k dispozici diagnostický signál, který je třeba dále vyhodnocovat.

VLASTNÍ VYHODNOCOVÁNÍ SIGNÁLŮ

Vyhodnocování probíhá po dvou liniích:

- a) střední hodnota signálu — její velikost v milivoltech,
- b) tvar, četnost a amplituda pulsací okolo střední hodnoty.

Experimentálně bylo zjištěno, že při vzestupu střední hodnoty signálu o 10 dB (tj. o 316 %) a více se u zařízení zřejmě vyskytne porucha, nebo že zařízení pracuje na pokraji svých technických možností (Taraba, 1975, 1978). Tohoto zjištění lze s výhodou používat tam, kde se technický stav zařízení (energetická zařízení) průběžně sleduje v čase, jednotlivé údaje se archivují a porovnává se jejich vývoj.

Tohoto kritéria však nelze jednoznačně použít při kontrole šumu strojních objektů vycházejících z prvovýroby nebo po generálních či celkových opravách. V těchto případech není možné porovnávat s nějakou výchozí hodnotou a stanovit mezní hranici kvality, i když teoreticky jistě lze statistickým vyhodnocením mnoha výrobků k těmto hodnotám a mezím dospět. V podmínkách výrobního závodu však zpravidla není čas na dlouhodobé sledování a vyhodnocování a dokonce dochází i k tomu, že výrobek se vlivem inovačního procesu natolik změní, že předchozí měření jsou nepoužitelná. Navíc praxe ukázala, že rozptyl naměřených hodnot je značný a že ještě při značně odlehklých hodnotách úrovně signálu lze zařízení přijmout jako vyhovující.

Tyto důvody dosud brání masovějšímu použití uváděných přístrojů přímo ve výrobním procesu ať už na úrovni dílenské, nebo na úrovni výstupní kontroly; většinou se jejich využití omezuje na laboratoře.

Proto předkládáme jednodušší, i když méně přesnou metodu, která však zcela vyhovuje dílenské praxi. Tato metoda byla ověřována na převodových skříních vozidel Avia v závodě ČSAO Dvůr Králové nad Labem.

Ze souboru opravených převodovek, které podle současných kritérií OTK jsou hodnoceny jako dobré, se vybere tzv. výběrový soubor v počtu deseti kusů. Přitom je vhodné, aby byly zastoupeny kusy opravené různými pracovníky či pracovními skupinami a aby byla dodržována technologie oprav, včetně dotace předepsaného materiálu.

Při vyhodnocení využijeme statistických metod. Aplikací Studentova rozložení pravděpodobnosti zjistíme dostatečně přesné výsledky z poměrně malého počtu vzorků (Svoboda, 1978).

POSTUP ZÍSKÁNÍ HORNÍ HRANICE ŠUMU (KVALITY)

1. Vypočítáme střední hodnotu signálu z hodnot naměřených na deseti převodovkách vždy pro určitý pracovní režim, na určitém měrném místě

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

kde: $\bar{x}$ — střední hodnota
 n — počet vzorků

2. Vypočítáme disperzi z výběrového souboru

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n |\bar{x} - x_i|^2}{n - 1} \quad (2)$$

3. Vypočítáme korigovanou střední hodnotu podle Studentova rozložení, která ještě splňuje hypotézu, že 95 % opravených převodovek souboru bude pod horní hranici kvality v rámci křivky Studentova rozložení

$$\mu = |\mu - \bar{x}| + \bar{x} \quad (3)$$

(využíváme korekci směrem nahoru, používáme znaménko +)

4. Výraz $|\mu - \bar{x}|$ je absolutní hodnota korekce a určíme ji číselně ze vztahu

$$|\mu - \bar{x}| = \frac{s t}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

kde: μ — korigovaná střední hodnota
 t — parametr Studentova rozložení na úrovni 95 % při počtu stupňů volnosti $n'' = n - 1 = 9$; z tabulek určíme $t = 1,83$

Dosazením do vztahu (3) obdržíme

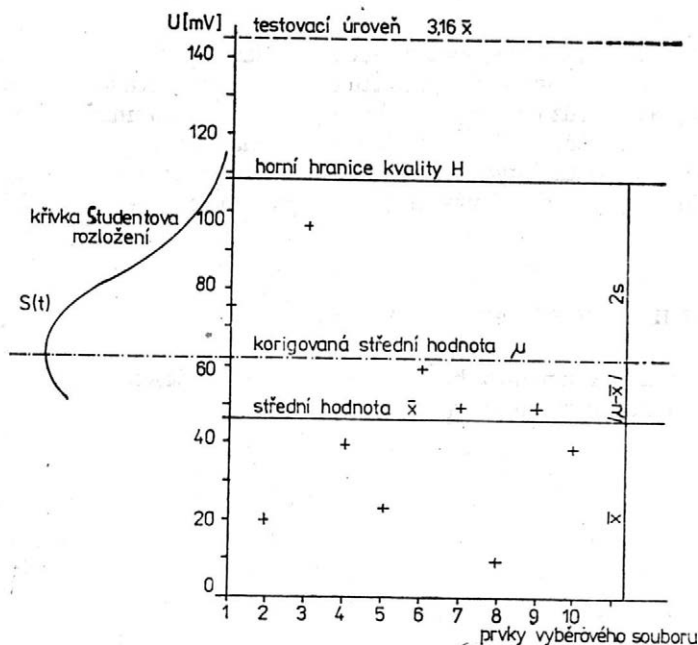
$$\mu = \frac{s t}{\sqrt{n}} + \bar{x} \quad (5)$$

5. Vypočítáme horní hranici kvality tak, že k získané korigované střední hodnotě μ přičteme dvojnásobek rozptylu s (přesně 1,96násobek)

$$H = \mu + 2s \quad (6)$$

6. Ověříme správnost horní hranice kvality H tak, že ji porovnáme v nerovnosti:

$$H < 3,16 \bar{x} \quad (7)$$



1. Závislost kvality převodovky na výši šumu — The dependence of gear-box quality on the noise level

Takto testujeme experimentální zjištění ČVUT FEL, že zvýší-li se hodnota střední hodnoty signálu o 316 %, je objekt vadný. Za základ bereme střední hodnotu z výběrového souboru převodovek.

Neleží-li součin $3,16 \bar{x}$ nad hodnotou H, znamená to, že horní hranice kvality je stanovena příliš „měkce“ a vysoko a neskytá záruku dobré kvality z hlediska šumu. Dolní hranice nás nezajímá. Čím menší úroveň šumu, tím lepší převodovka. Situaci znázorňuje obr. 1.

DISKUSE

Diagnostické signály emitované strojními objekty jednoho typu se vyznačují širokým rozptylem. To bylo prokázáno mnoha praktickými měřeními. Znamená to, že některé výrobky mohou mít hodnoty šumu značně odlehlé od střední hodnoty a přesto jsou ještě vyhovující. Pro takové jevy lépe vyhovuje Studentovo rozložení, než normální rozložení Gaussovo. Aplikace Studentova rozložení také umožňuje dosáhnout z malého počtu vzorků výběrového souboru uspokojivé přesnosti při stanovení parametrů rozložení. Uvedená metoda vychází z opačného postupu testování hypotéz, kdy se hodnota intervalu, ve kterém se dobré výrobky vyskytují, předem stanoví na 95 % z celkového počtu a dodatečně se přijímá střední hodnota, od níž se odvozuje mez kvality. Problémem zůstává stanovení výběrového souboru, jehož jednotlivé prvky je nutné posoudit s využitím předchozích zkušeností o úrovni signálů u vyložené vadných výrobků.

ZÁVĚR

Měření hlučnosti strojních objektů ve vztahu k jejich technickému stavu má vzrůstající význam při hodnocení kvality výrobků. Útvar řízení jakosti může na základě dlouhodobého sledování zpřísnit hledisko jakosti a snížit horní hranici kvality např. vypuštěním korekce $|\mu - \bar{x}|$ nebo novým výpočtem na kvalitnějších výběrovém souboru.

Uvedenou metodu lze aplikovat i na měření a vyhodnocování šumu hnacích náprav automobilů, popřípadě na další agregáty přenášející točivý moment motoru, a to jak vozidel pro motorovou dopravu, tak samohybných zemědělských strojů i jiných strojních objektů. Metoda umožňuje dostatečně objektivní a reprodukovatelný způsob vyhodnocování hlučnosti a může do značné míry odstranit rozpory mezi zákazníkem a výrobní či opravářskou organizací.

Literatura

- LEJSEK, J.: Bezdemontážní diagnostika převodových skříní užitkových automobilů. [Výzkumná zpráva resortního úkolu FMVS.] Hradec Králové 1980. — n. p. STS.
- SWOBODA, H.: Moderní statistika. Praha, Stát. nakl. techn. liter. 1978.
- TARABA, O.: Diagnostika poruch velkých kluzných ložisek a převodových skříní. In: Sbor. ČVTS Defektoskopie. 1975.
- TARABA, O.: K diagnostice ultrazvukovým vlněním. In: Sbor. ČVTS Technická diagnostika. 1978.

Došlo dne 5. 2. 1986

ЛЕЙСЕК, Я. (н. п. МТС Градец Кралове): **Обработка акустических сигналов, эмитированных машинными объектами.** Земед. Techn., 32, 1986 (7) : 393-398.

В статье описан статистический метод обработки технического состояния диагностированных коробок передач или ведущих осей грузовых автомобилей, которым можно пользоваться и у других машинных объектов с вращающимися элементами. Приводятся общие условия для получения пригодного акустического сигнала — как носителя информации о техническом состоянии объекта — и для определения предельных значений при оценке качества продукции или производственного износа. Метод исходит из обработки результатов измерения выборочного комплекса малого объема и таким образом пригоден для применения его в мастерских.

техническая диагностика; стохастический сигнал; математическая статистика; выборочный комплекс; границы качества; Стюдента разложение

LEJSEK, J. (STS National Corporation, Hradec Králové): *Evaluation of the Acoustic Signals Emitted by Machines.* Zeméd. Techn., 32, 1986 (7) : 393-398.

There is a description of a statistical method of evaluation of the technical state of the tested gearboxes and driving axles of trucks which can be applied in general to other machines with rotating parts. The general conditions are mentioned, concerning the generation of a suitable acoustic signal as a carrier of information on the technical state of the machine and the determination of the limit values during the evaluation of the quality of output or the wear of the machine parts. The method is based on the processing of the results of measurement on a small selected set; as such it is suitable for use in repair shops.

technical diagnostics; stochastic signal; mathematical statistics; selected set; Student's distribution; quality limit

LEJSEK, J. (Volkseigener Betrieb Maschinen-Traktoren-Station, Hradec Králové): *Auswertung durch Maschinenobjekte emittierter akustischer Signale.* Zeméd. Techn., 32, 1986 (7) : 393-398.

Es wird eine statistische Methode der Auswertung des technischen Zustands von diagnostizierten Getriebegehäusen oder Antriebsachsen von Kraftfahrzeugen angeführt, die auch allgemein auf weitere Maschinenobjekte mit rotierenden Teilen anwendbar ist. Angeführt werden allgemeingültige Bedingungen für die Gewinnung

eines geeigneten akustischen Signals, als Informationsträger über den technischen Zustand des Objekts und die Bestimmung von Grenzwerten bei der Bewertung der Produktionsqualität oder des Betriebsverschleißes. Die Methode basiert auf verarbeiteten Ergebnissen von Messungen in einer Auswahlkollektion kleinen Umfangs, sodaß sie für einen Einsatz in Werkstättenausmaß geeignet ist.

technische Diagnostik; stochastisches Signal; mathematische Statistik; Auswahlkollektion; Student- (t -)Verteilung; Qualitätsgrenze

Adresa autora:

Ing. Jan Lejsek, Strojní a traktorová stanice, n. p., tř. Rudé armády 499, 502 90 Hradec Králové, Slezské Předměstí

TESTOVANIE PRÍSTROJOV A POSÚDENIE METODIKY PRE HODNOTENIE DOJACEJ TECHNIKY

J. Lobotka

LOBOTKA, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Testovanie prístrojov a posúdenie metodiky pre hodnotenie dojacej techniky*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7): 399–405.

Na základe experimentálnych meraní sme posúdili možnosti využitia u nás vyrobeného prietokomeru vzduchu s kalibrovanými otvormi, ďalej prístroja VETESTAR pre meranie charakteristiky dojačky ako aj metodického postupu pri hodnotení technického stavu dojacích zariadení. Výsledky ukázali, že prietokomer vzduchu s kalibrovanými otvormi môže po určitých úpravách splniť požadovanú funkciu. VETESTAR sme však pre podstatné nedostatky neodporučili do výroby. Metodika pre hodnotenie dojacích zariadení je vyhovujúca, odporučili sme len vypustiť zisťovanie netesnosti výfukového potrubia a vzdušníka.

prietokomer vzduchu; pulzograf; frekvencia; pulzácie; pomer taktov; charakteristika dojačky; regulačný ventil

Dojacia technika môže jednoznačne pozitívne alebo negatívne ovplyvňovať zdravotný stav mliečnej žľazy, a tým aj kvalitu získavaného mlieka. Vysokokvalitnému mlieku sa venuje značná pozornosť aj cestou zvyšovania nárokov na technickú a technologickú úroveň dojacej techniky a najmä cestou doriešenia starostlivosti o tieto vlastnosti dojacej techniky.

V systéme starostlivosti zohráva dôležitú úlohu vybavenie stacionárnych pracovísk pre opravu dojacej techniky meracou technikou, ako aj spôsob a systém hodnotenia technického stavu dojacej techniky na mliečnej farme.

V etape budovania tohoto systému sme testovali a hodnotili niektoré prístroje a metodický postup pri testovaní dojacej techniky.

Prvé prístroje na hodnotenie vlastností dojacej techniky pre výskumné účely sa objavili v 60. rokoch a neskôr sa začali používať aj na testovanie dojacej techniky v praxi (Kolář, 1974).

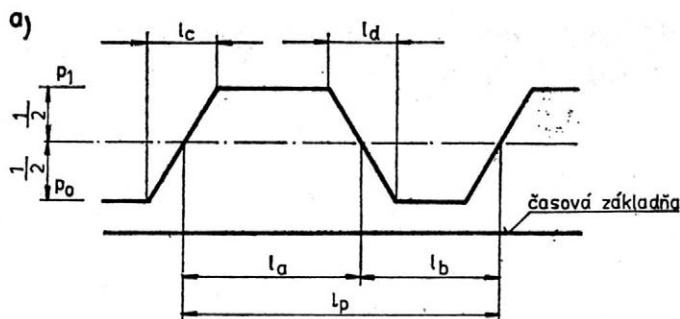
Pre hodnotenie charakteristiky dojačiek možno použiť buď našu normu, alebo normu platnú v Škandinávii.

Kolář a Kadlec (1968) požadujú pre vyhodnotenie charakteristiky dojačky minimálne tri pulzy, pričom pomer taktov hodnotia na výške jednej poloviny podtlaku použitého pri práci dojačky, tak ako je to znázornené na obr. 1a. Zo záznamu môžeme hodnotiť:

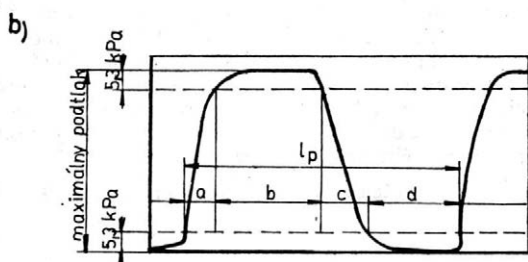
$$\text{— pomer taktov } \delta = \frac{l_a}{l_b} \quad (1)$$

$$\text{— trvanie pulzu } t_p = \frac{l_p}{v} \quad (s)$$

$$\text{— trvanie taktu sania } t_a = \frac{l_a}{v} \quad (s)$$



1. Schémy pre hodnotenie pulzogramu: a — podľa našej konvencie, b — podľa ISO 3918 — Diagrams for the evaluation of the pulso-gram: a — according to Czechoslovak convention, b — according to ISO 3918



— trvanie taktu stlačania $t_b = \frac{l_b}{v}$ (s)

— trvanie prechodu z taktu stlačania na takt sania $t_c = \frac{l_c}{v}$ (s)

— trvanie prechodu z taktu sania na takt stlačania $t_d = \frac{l_d}{v}$ (s)

— frekvenciu pulzácie $f_p = \frac{60 \cdot v}{l_p}$ (min^{-1})

Podľa normy ISO 3918 sa v zmysle obr. 1b vyhodnocujú veličiny takto:

— frekvencia pulzácie $t_p = \frac{60}{l_p}$ (min^{-1})

kde: l_p — časová dĺžka pulzu

— sacia fáza $\frac{a + b}{l_p} \cdot 100$

— stláčacia fáza $\frac{c + d}{l_p} \cdot 100$

— prechod na takt sania $\frac{a}{l_p} \cdot 100$

— prechod na takt stlačania $\frac{c + d}{l_p} \cdot 100$

Podľa výsledkov Lobotku a Krčulu (1975) vyvoláva zmena podtlaku pri práci membránového pneumatického pulzátoru zmenu frekvencie pulzácie a pomer taktov.

Pri porovnávaní dojacej techniky treba mať na zreteli rozdielne prístupy k hodnoteniu veličín pri charakteristike dojačky (Anonym, 1971).

Kolář (1974), Juríček (1976) a ďalší autori uvádzajú prístroje a pomôcky, ktoré sa používajú na testovanie dojacích zariadení.

MATERIÁL A METÓDY

Na základe meraní sme vyhodnotili vlastnosti prístroja VETESTAR z k. p. Chirana Stará Turá, prietokomer vzduchu s kalibrovanými otvormi a zhodnotili sme metodiku pre postup pri hodnotení technického stavu dojacích zariadení.

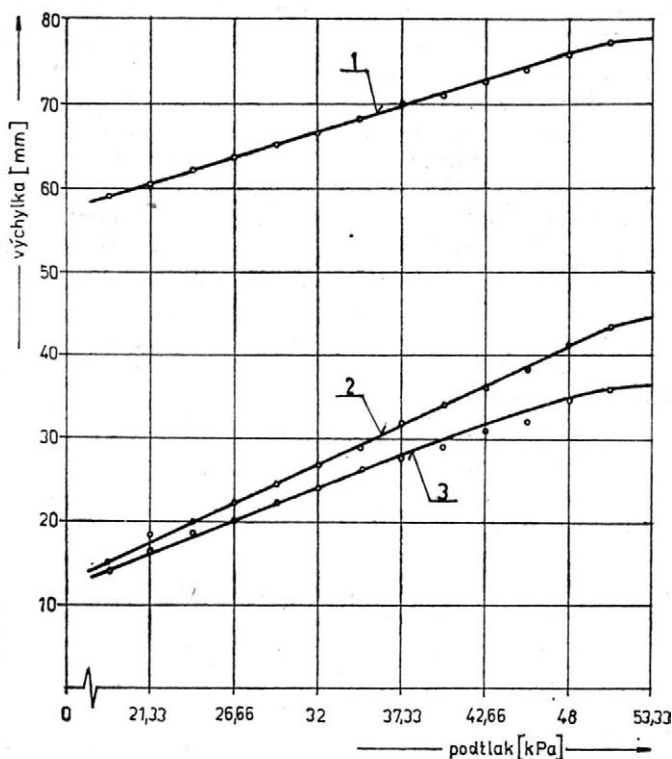
Pri meraní charakteristiky dojačky sme pre porovnanie použili oscilografický záznam a pre porovnanie prietokového množstva sme použili laboratórny plavákový prietokomer a plynomer.

Kozsah podtlaku bol 18,66 až 53,33 kPa, frekvencia pulzácie 40, 45, 50 a 55 pulzov za minútu pri podtlaku 50,6 až 53,3 kPa.

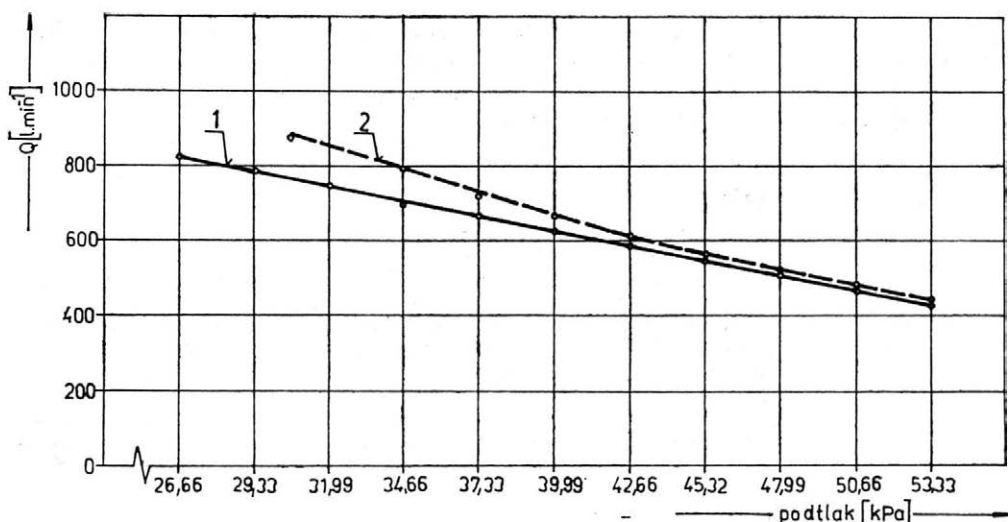
Cieľom práce bolo na základe meraní porovnať, zhodnotiť a posúdiť možnosti využitia techniky a metodického postupu pri hodnotení technického stavu dojacej techniky v našich podmienkach.

VLASTNÁ PRÁCA A VÝSLEDKY

Pri hodnotení prístroja VETESTAR sme pre zvolený rozsah podtlaku zhodnotili snímač tlaku a ďalej snímač tlaku s celým záznamovým systémom. Prístroj VETESTAR používal snímač ZPA SITT-1. Získané hodnoty sme spracovali a graficky znázornili. Na obr. 2 sú znázornené výsledky merania porovnávacieho snímača podtlaku s lineárnou charakteristikou (krivka 1), výsledky merania charakteristiky snímača potlaku ZPA SITT-1 (krivka 2) a výsledky celého prístroja VETESTAR (krivka 3). Pribeh krivky



2. Znázornenie výsledkov merania porovnávacieho snímača (1), snímača VETESTARU (2) a celého prístroja VETESTAR (3) v závislosti od podtlaku — The results of measurement of the sensor used for comparison (1), the VETESTAR sensor (2) and the whole VETESTAR apparatus (3) in relation to vacuum



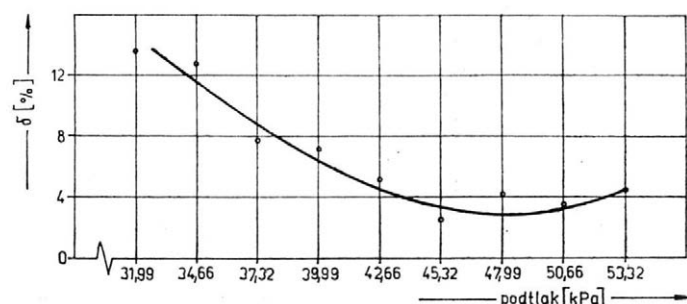
3. Výsledky testovania československého prietokomeru vzduchu s kalibrovanými otvormi pri veľkom prietokovom množstve (1 — hodnoty na prietokomere, 2 — hodnoty na porovnávacom laboratórnom prístroji) — The results of the testing of the Czechoslovak flow meter with calibrated holes at a high flow rate (1 — values on the flow meter, 2 — values on the laboratory apparatus tested for comparison)

ukazuje, že použitý tlakový snímač ZPA SITT-1 má lineárnu charakteristiku a že pri zázname charakteristiky dojačky neskresľuje jej priebeh, čo bude vytvárať objektívne predpoklady pre hodnotenie veličiny pomeru taktov. Avšak charakteristika celého prístroja VETESTAR už nie je taká vyhovujúca. Keďže však snímač má lineárnu charakteristiku, nelinearitu v charakteristike celého prístroja spôsobuje mechanická časť prístroja alebo jeho meracie obvody.

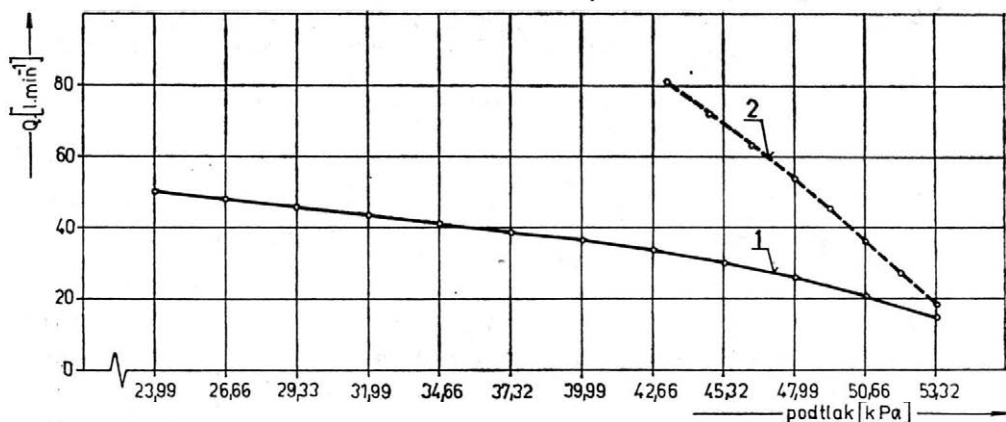
Ďalej sme testovali prietokomer s kalibrovanými otvormi, a to pri malom prietokovom množstve vzduchu pomocou laboratórneho plavákového prietokomeru — malé otvory — a pre väčšie množstvá — veľké otvory — sme testovali plynomerom.

Závislosť prietokového množstva vzduchu od podtlaku, zistená testovaným prietokomerom s kalibrovanými otvormi a porovnávacím laboratórnym plynomerom, je znázornená na obr. 3. Odchýlka nameraných hodnôt množstva vzduchu testovaným prietokomerom a plynomerom je znázornená na obr. 4.

Výsledky testovania pri malom prietokovom množstve sú zakreslené na obr. 5 a odchýlka testovaného prietokomeru pri meraní podtlaku a malých prietokových množstvách na obr. 6.



4. Vyjadrenie chyby merania prietokomeru vzduchu s kalibrovanými otvormi pri meraní veľkého prietokového množstva v závislosti od podtlaku — The error of the measurement of the flow meter with calibrated holes when a high flow rate is measured in relation to vacuum

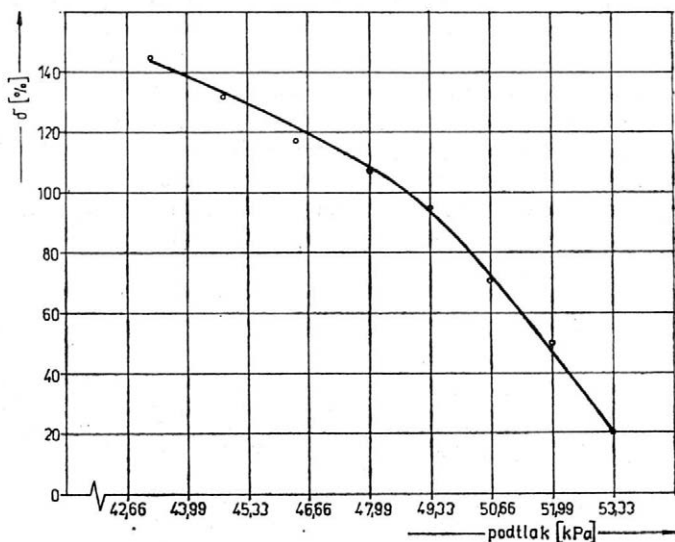


5. Výsledok testovania prietokomeru vzduchu s kalibrovanými otvormi laboratórnym plavákovým prietokomerom (1 — hodnoty testovacieho prístroja, 2 — hodnoty testovaného prístroja) — The results of the testing of the flow meter with calibrated holes by means of a laboratory float-type flow meter (1 — values of testing apparatus, 2 — values of tested apparatus)

Výsledky ukázali, že pre veľké prietokové množstvá je odchýlka menšia ako pri malých prietokových množstvách. Pri veľkom prietoku sa v exploatačnom rozsahu podtlaku odchýlka pohybuje do 4 %, čo môžeme považovať za uspokojivé. Avšak pri malých množstvách je nepresnosť značná.

Pre posúdenie prístroja VETESTAR sme uskutočnili ešte merania na dojačke dojacieho zariadenia DZ-100. Výsledky sú uvedené v tab. I pri podtlaku 50,6 kPa. Výsledné hodnoty pre posúdenie sú v tab. II.

Výsledky jednoznačne ukázali, že celý systém záznamu, vedenie záznamového papiera a ďalšie zistené nedostatky neumožnili odporučiť tento prístroj pre testovanie dojacej techniky, v ktorej je požadovaná značná presnosť hodnotenia.



6. Vyjadrenie odchýlky meracieho a testovacieho prístroja v závislosti od podtlaku — The deviation of the measuring and testing apparatus in relation to vacuum

I. Vyhodnotenie pulzátoru DZ-100 na základe oscilografického záznamu a záznamu prístrojom VETESTAR — Evaluation of the DZ-100 pulsator from the oscillographic record and from the record by the VETESTAR apparatus

Meranie	Dĺžka taktu sania				Dĺžka taktu stláčania			
	oscilograficky		prístrojom VETESTAR		oscilograficky		prístrojom VETESTAR	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
1	51	66,2	58	67,40	26	33,8	28,0	32,60
2	46	66,6	44	66,16	23	33,4	22,5	33,84
3	44	67,7	42	66,14	21	32,3	21,5	33,86
4	38	66,6	37	66,07	19	33,4	19,0	33,93

II. Charakteristika pulzátoru DZ-100 pri podtlaku 53,3 kPa — Characteristics of the DZ-100 pulsator at the vacuum of 53.3 kPa

Meranie	Pomer taktov			Frekvencia pulzácie (min ⁻¹)		
	oscilograficky	VETESTAR	rozdiel	oscilograficky	VETESTAR	rozdiel
1	2,07	1,96	+0,11	34,88	38,96	-4,08
2	1,96	2,00	-0,04	45,11	43,47	+1,64
3	1,95	2,09	-0,14	47,20	46,15	-1,05
4	1,94	2,00	-0,06	53,57	52,63	+0,94

Pri posudzovaní metodiky pre meranie a hodnotenie technického stavu dojacích zariadení sme predovšetkým zdôraznili potrebu, aby výrobca dojacej techniky vyrábal a montážny podnik montoval dojacie zariadenia upravené pre posúdenie technického stavu. Jedná sa o úpravu v napojení T-kusov pre pripojenie prietokomeru vzduchu za vývevou a na konci vzduchovodného potrubia a napojenie regulačného ventilu na odbočku potrubia s predradeným posúvačovým ventilom.

Z metodiky sme navrhli vypustiť zisťovanie strát netesnosťou výfukových ciest a netesnosťou vzdušníka, pretože sú ťažko realizovateľné a pri znovunapojení by sa aj tak tesnosť mohla zmeniť. Ďalej sme neodporučili používať pre meranie podtlaku ortuťový vákuometer, pretože je nebezpečenstvo, že ortuť prenikne do mliekovodného potrubia.

Literatúra

ANONYM: Nordiske retningslinier for melkeanlages funktion, dimensionering og montering. De danske Mejeriforeningers Fallesorganisation 1971.

JURÍČEK, J.: Zisťovanie technického stavu dojacích zariadení. Mechaniz. Zeměd., 1976, č. 4.

KOLÁŘ, K.: Zjišťování technického stavu a činnosti dojících zařízení. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzk. ústav zeměd. techn. 1974.

KOLÁŘ, K. — KADLEC, V.: Návrh postupu měření jednotlivých ukazatelů činnosti dojících zařízení. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzk. ústav zeměd. techn. 1968.
LOBOTKA, J. — KRČULA, J.: Niektoré vlastnosti membránových pneumatických pulzátorov. Poľnohospodárstvo, 1975, č. 4-5.

Došlo dňa 4. 12. 1985

LOBOTKA, J. (Selskohoľnohospodársky inštitút, Nitra): **Испытание приборов и методика оценки доильной техники.** Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 399-405.

Na основе экспериментального измерения определялись возможности использования расходомера с калиброванными отверстиями, выпускаемого у нас, далее прибора VETESTAR для измерения характеристики доильного аппарата, а также возможности методического подхода при оценке технического состояния доильного устройства. Результаты показали, что расходомер воздуха с калиброванными отверстиями после определенных переделок может работать, однако, мы не рекомендуем из-за больших недостатков VETESTAR. Методика для оценки доильного устройства удовлетворительная, мы предлагаем лишь выпустить установление негерметичности выпускной трубы и воздушного жиклера.

расходомер воздуха; пульсографик; частота; пульсация; соотношение тактов; характеристика доильного устройства; регуляционный клапан

LOBOTKA, J. (University of Agriculture, Nitra): *Testing of the Apparatuses and Critical Assessment of the Methods of Evaluation of Milking Machines.* Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 399-405.

On the basis of experimental measurements, possibilities of routine use were evaluated in the Czechoslovak-made flow meter with calibrated holes, in the VETESTAR apparatus for the measurement of the characteristics of milking units, and in the methodical procedure available for the evaluation of the technical state of milking machines. As indicated by the results, the air flow meter with calibrated holes can do its job after some adaptation. However, VETESTAR had serious faults and was not recommended to be manufactured. The method for evaluation of milking machines is suitable, the only comment is that determination of leakage of the exhaust piping and air chamber could be left out.

air flow meter; pulse recorder; frequency; pulsation; pulse ratio; characteristics of milking machine; control valve

LOBOTKA, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Testung von Teilsystemen und Bewertung der Methodik zur Beurteilung der Technik für die Milchgewinnung.* Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 399-405.

Aufgrund experimenteller Messungen bewerteten wir die Anwendungsmöglichkeiten eines bei uns hergestellten Strömungsmessers mit kalibrierten Öffnungen, ferner des Apparats VETESTAR zum Messen der Melkmaschinencharakteristik sowie auch das methodische Verfahren zur Beurteilung des technischen Zustands von Melkanlagen. Die Ergebnisse zeigten, daß der Luftströmungsmesser mit kalibrierten Öffnungen nach bestimmten Umstellungen seine Funktion erfüllen kann. Den Apparat VETESTAR konnten wir jedoch wegen beträchtlicher Mängel nicht für die Herstellung empfehlen. Die „Methodik zur Beurteilung der Technik für die Milchgewinnung“ bewerteten wir als zusagend, nur empfahlen wir, die Ermittlung von Undichtheiten der Ausblaseleitung und des Luftspeichers wegzulassen.

Luftströmungsmesser; Pulsograph; Frequenz; Pulsation; Verhältnis der Takte; Melkmaschinencharakteristik; Regulationsventil

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Lobotka, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, ul. gard. pluk. Gagua 17, 949 67 Nitra

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku zemědělská technika

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.00 hod., středa od 9.00 do 18.00 hod., pátek od 9.00 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Jordanalysutrustning La Motte, typ TRL 13. D 50.847/2894
Uppsala, Statens maskinprovningar 1984. 7 s., tab. Meddelande 2894.
(Půda — rozbory — zařízení — La Motte TRL 13 — zkoušení — Švédsko — zprávy)

WILDE, J. G. S. de C 27.549/17
Aandacht voor de laser in de cultuurtechniek.
Wageningen, Inst. voor cultuurtechniek en waterhuishouding 1982. S. 357-366. 5 obr. Mededelingen 17. (Meliorační stroje — lasery — použití — výzkum — Holandsko)

HASS, W. E 27.603/894
Maulwurffräsdränerinrichtung zum Drängrabenbagger ETZ 202 A, Typ B 721 A und Kettentraktor DT 75 B, Typ B 721 B.
Potsdam-Bornim, Zentrale Prüfstelle f. Landtechnik 1983. 17 s., tab. Prüfbericht 894. (Krtčí drenáž — stroje — zkoušení — NDR — zprávy)

Krumenbasislockerer B 246 A. E 27.603/880
Potsdam-Bornim, Zentrale Prüfstelle f. Landtechnik 1983. 10 s., tab. (Kypřiče hloubkové — B 246 A — zkoušení — NDR — zprávy)

HELMIG, O. C 28.389
Richtiges Pflügen. Bodenfruchtbarkeit.
Markkleeberg, Akad. d. Landwirtschaftswissenschaften der DDR 1983. 16 s., obr., tab. (Půda — obdělávání — mechanizace / Pluhy)

D 51.898/1131
Kverneland MZ8-aura, 3×35 cm. — Kverneland MZ8-plough, 3×35 cm.
Entrant: Keskusosuusliike Hankkija Helsinki. Manufacturer: Kvernelands Fabrik A/S Kverneland, Norja.
Helsinki, Vakola 1984. 6 s., obr., tab. Test report No. 1131. (Pluhy nesené — tříradličné — Kverneland MZ8 — zkoušení — Finsko — zprávy)

TESTOVÁNÍ DIAGNOSTICKÝCH PŘÍSTROJŮ PRO MĚŘENÍ TVAROVÉ CHARAKTERISTIKY DOJICÍHO PŘÍSTROJE

J. Maloun, M. Přikryl

MALOUN, J. — PŘIKRYL, M. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Testování diagnostických přístrojů pro měření tvarové charakteristiky dojicího přístroje*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7): 407—414.

V práci jsou vzájemně porovnány diagnostické přístroje Milko test, pulsograf Alfa-Laval, MK6-015 a Alfatronik a současně jsou srovnány s kontrolní aparaturou se smyčkovým oscilografem v laboratorních podmínkách. Smyslem tohoto měření bylo zjistit přesnost záznamu dynamického průběhu tlakových změn ve strukových násadcích jednotlivými přístroji.

dojicí zařízení; strukový násadec; doba trvání pulsu; doba sání; doba stisku

Prověřování technického stavu dojicích zařízení ve vhodných intervalech je vzhledem k vývoji stále dokonalejší, ale na úroveň údržby náročnější techniky nezbytné a dnes i samozřejmé. Testování činnosti dojicích zařízení ve světě přichází záhy po praktickém uplatňování prvních typů pulsačních dojicích strojů.

Za uplynulé období lze v tomto ohledu zaznamenat přibližně tento vývoj:

V 70. letech dochází k většímu rozmachu servisní služby v oblasti preventivního posuzování stavu dojicích zařízení. Jsou používány jednoduché přístroje, jako jsou mechanické vakuometry, clonové průtokoměry a pulsografy, pracující na mechanickém principu. Praktické měření v zemědělských provozech vyžadovala pak užívání poměrně zdoluhavých měřicích postupů.

Prudký rozvoj mikroelektroniky, dostupnost integrovaných obvodů, stavebnicových prvků pro digitální techniku a mikropočítačové systémy v posledních letech výrazně ovlivňuje jak konstrukci strojů a zařízení, tak i testovací přístrojovou techniku. V současné době jsou v používání přístroje, které umožňují komplexně testovat hlavní parametry činnosti dojicích strojů. Nejprogresivnější konstrukce testovacích přístrojů jsou vybaveny mikropočítačovou jednotkou obsahující program pro automatické postupné provádění měřicích operací. Využívání podobných přístrojů zemědělskou praxí znamená značné zpřesnění, zjednodušení a zrychlení preventivní kontroly stavu dojicích zařízení.

Pro uvedený účel a také pro některé práce v oblasti výzkumu bylo dovezeno a v současné době je také u nás vyvíjeno a zdokonalováno několik přístrojů pro rychlé a podrobné zjišťování důležitých charakteristik práce dojicích zařízení.

TLAKOVÉ POMĚRY VE STRUKOVÉM NÁSADCI

Jestliže lze říci, že hodnota nominálního pracovního tlaku v podtlakové soustavě dojicích zařízení je dnes v mezinárodním měřítku normami ISO dostatečně sjednocena, pak totéž nelze jednoznačně tvrdit o požadavku na dynamický průběh tlaků v mezistěnné komoře strukového násadce.

Dynamika změny tlakového průběhu je v rozhodující míře ovlivněna charakteristikou pulsátoru, ale v souhrnu se zde uplatňuje i konstrukční provedení aktivní části strukové gumy a její Youngův modul, velikost připojených objemů mezistěnných komor a také vliv průřezových otvorů škrtících průchod vzduchu o proměnném tlaku.

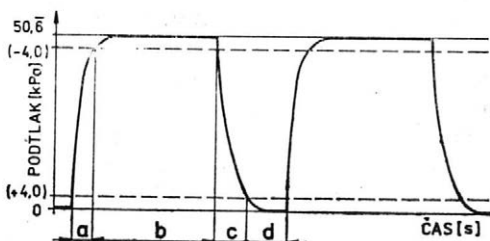
Průběh tlaku ve strukovém násadci se z pochopitelných důvodů nejčastěji určuje pouze připojením na mezistěnnou komoru. V současné době je však již dostatečně známo, že právě průběh tlaku pod hrotem struku se na rychlosti dojení a jeho efektivnosti podílí významnou měrou. Uspokojivé vlastnosti má takové dojící zařízení, ve kterém jsou stálé poměry v doporučených mezích, ale stabilní podtlak v dojícím potrubí i přesný chod pulsátorů tyto stabilní poměry v prostoru pod hrotem struku při dojení nezaručují.

Dojící stroj mléko ze struku nejen rytmicky odsává, ale i rytmicky dopravuje. Struková guma při pulsaci působí nejen na struk, ale ovlivňuje i odtok vydojeného mléka.

Rozvírání a smršťování strukové gumy má kromě stimulace struku také čerpací účinek na vydojenou dávku mléka při jednom pulsu. Mléko tedy neodtéká plynule, ale jednotlivé dávky představují v průřezu potrubí různě dlouhé sloupce pohybující se směrem do mléčného potrubí nebo sběrné nádoby a zpět. V delších mléčných hadicích způsobují sloupce mléka uzávěru podtlaku a při jejich zpětném pohybu směrem k podstrukové komoře značně klesá podtlak u hrotu struku. Tento jev, který se vyskytuje v dojícím přístroji, způsobuje, že podtlakové poměry pod hrotem struku se dost značně odchyľují od jmenovitých hodnot i při jinak velmi dobré stabilitě podtlaku v celé soustavě. Tato skutečnost má zcela samozřejmě vliv na konečný efekt činnosti pulsátoru, ať již je sebelépe seřízen. Pulsační pohyb strukové gumy způsobuje tlakový rozdíl v podstrukové a mezistěnné komoře. Jestliže se tedy podtlak v podstrukové komoře mění, mění se také tvarová charakteristika pulsu při skutečném dojení a tato odchylka může nabývat významných hodnot lišících se od hodnot zjištěných při dojení naprázdno.

Fyziologické požadavky dojnice na tvarovou charakteristiku pulsu nebyly dosud pro nedostatek potřebných kritérií jednoznačně stanoveny. Podle Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně je u nás za nejvýhodnější pokládána tvarová charakteristika s těmito parametry:

— doba sání	— 66,7 % z doby pulsu
— doba stisku	— 33,3 % z doby pulsu
— doba přechodu ze stisku do sání	— 10,0 % z doby pulsu
— doba přechodu ze sání do stisku	— 20,0 % z doby pulsu



1. Tvarová charakteristika pulsu —
Shape characteristics of pulses

V průsečíku přímkou rovnoběžných s osou úseček procházejících zmíněnými body a záznamem pulsačního cyklu dostaneme body, které rozdělují cyklus na úseky

a	— doba přechodu ze stisku do sání
b	— doba maximálního podtlaku
c	— doba přechodu ze sání do stisku
d	— doba minimálního podtlaku
P	— doba trvání pulsu = a + b + c + d
	doba sání = a + b
	doba stisku = c + d

VYHODNOCOVÁNÍ GRAFŮ VYJADŘUJÍCÍCH TVAROVOU CHARAKTERISTIKU PULSU

Tvarové charakteristiky pulsu byly vyhodnocovány podle normy ISO 3918 (1975), což je v souladu s posledními zootechnickými požadavky soustavy strojů z roku 1984. Podstata tohoto způsobu spočívá v úmluvě označit na ose pořadnic, na kterých je nanášena velikost podtlaku, úsek 4 kPa podtlaku a úsek, v němž je podtlak o 4 kPa menší než největší podtlak dosažený při taktu sání (obr. 1).

KONTROLNÍ APARATURA A PŘÍSTROJE VYBRANÉ K POROVNÁVACÍMU MĚŘENÍ

KONTROLNÍ APARATURA

Na podkladě zkušeností, které byly získány při podobných měřeních v dřívějším období, a také se zřetelem k možnostem pracoviště byla pro tyto účely relativního porovnání přístrojů zjišťujících průběh tlaků v mezistěnných komorách dojících přístrojů použita měřicí aparatura, složená

- z induktivního snímače tlaku,
- z tenzometrické aparatury,
- ze smyčkového oscilografu.

Induktivní snímač tlaku P 11

Tento snímač, vyráběný firmou Hottinger Balowin Hessentechnik, je vhodný pro měření dynamických změn tlaku. Pracuje v 11 rozsazích od 0 do 20 MPa. Na přívod pulsujícího tlaku k strukovému násadci se připojuje dutou jehlou.

Tenzometrická dynamická aparatura TDA-3

Souprava představuje standardní výrobek domácí provenience se speciálně upraveným vstupem pro induktivní snímač.

Smyčkový oscilograf Honeywell 1706

Oscilograf Honeywell 1706 je osmismyčkový a zaznamenává údaje přímo pomocí UV paprsků na citlivý papír. Jako nejvhodnější byl vyzkoušen posuv registračního papíru $50 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$.

PŘÍSTROJE POROVNÁVANÉ S KONTROLNÍ APARATUROU

Milko test 2000

Přístroj švýcarské firmy Bilgery patří ke špičkovým výrobkům tohoto druhu.

Alfatronic

Výrobek švédské firmy Alfa-Laval je charakterizován jako analyzátor pulsace.

Pulsograf Alfa-Laval

Přístroj je součástí diagnostické soupravy Test-kit, která patří ke starší generaci přístrojů pro kontrolu dojcích zařízení.

Testovací zařízení pro dojení techniku s mikropočítačem MK6-015

Zařízení bylo vyvinuto ve Výskumnom ústave poľnohospodárskej techniky v Rovinke, kde je dále zdokonalováno.

METODIKA MĚŘENÍ A NAMĚŘENÉ HODNOTY

POSTUP VLASTNÍHO MĚŘENÍ

Sestavená kontrolní aparatura byla ocejchována při atmosférickém tlaku a podtlaku 50,8 kPa. Jeden kanál oscilografu trvale zaznamenával hodnotu atmosférického tlaku, druhá stopa sledovala průběhy tlakových změn. Záměrem měření bylo objektivně porovnat činnost jednotlivých přístrojů. Z toho důvodu byly všechny přístroje paralelně připojeny k jednomu místu zdroje pulsujícího tlaku. Tím bylo zabezpečeno, aby při práci pulsátoru probíhaly tlakové pulsy ve snímačích všech přístrojů synchronně, s konstantní změnou připojeného objemu. Společné měření s registrací hodnot bylo při konstantní úrovni podtlaku a neměnném počtu pulsů několikrát opakováno.

HODNOTY UDANÉ PŘÍSTROJI A HODNOTY STANOVENÉ PO ZPRACOVÁNÍ ZÁZNAMU

Přístroje Milko test, Alfatronik a testovací zařízení MK6-015 přímo udávají konvenční hodnoty pulsační křivky, zpracované jako průměrné hodnoty ze tří po sobě jdoucích cyklů. Stejným způsobem byly proto zpracovány oscilogramy i záznamy pulsační křivky z přístroje Pulsograf Alfa-Laval, které byly pořízeny ve shodném časovém intervalu s ostatními přístroji.

Hodnoty udané porovnávanými přístroji (popř. zpracované ze záznamu) jako průměry tří po sobě následujících pulsů, získané při jednotlivých měřeních, a průměry z provedených měření jsou shrnuty do tab. I.

STATISTICKÉ HODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH VELIČIN

V předchozí části již bylo uvedeno, že práce byla zaměřena na současné vzájemné porovnání jmenovaných přístrojů a popsané měřicí aparatury. Vyhodnocování oscilogramů grafickou metodou nedosahuje ani při zvláštní pečlivosti té přesnosti, které je dosahováno při číslicovém zpracování analogových údajů. Proto jsou hodnoty naměřené kontrolní aparaturou využity pro srovnání, ale nejsou pokládány za etalonové údaje. Získání takových údajů by vyžadovalo použití aparatury s výstupy, které by zaručovaly přesnost alespoň o řád vyšší, než je přesnost udávaná výrobci u porovnávaných přístrojů.

Hodnoty naměřené a hodnoty získané zpracováním záznamů budou proto v dalším statisticky zhodnoceny. Rozptyly a směrodatné odchylky měření všech hodnot jednoho pulsu u porovnávaných přístrojů jsou uvedeny v tab. II. Vzájemné porovnání hodnot nestranných odhadů rozptylu s^2 ukazuje, že nejmenší hodnoty jsou při měření přístroji Milko test 2000 a Alfatronik. Dále bude analyzováno, které střední naměřené hodnoty jsou přesnější na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

I. Průměrné hodnoty získané při současném měření jednotlivými přístroji — The average values of simultaneous measurements by particular apparatuses

Přístroj	Podtlak	Počet pulsů	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
	kPa	min ⁻¹	%			
I. měření						
Oscilograf	50,80	56,65	14,90	47,33	19,96	17,81
Milko test	51,30	55,20	14,54	47,19	20,24	18,03
Alfatronic	—	55,20	13,50	47,70	19,30	19,50
Alfa-Laval pulsograf	50,54	54,54	12,83	47,84	17,70	21,63
MK6-015	52,50	52,12	15,33	46,61	22,01	16,05
II. měření						
Oscilograf	50,80	55,21	13,61	47,92	20,39	18,08
Milko test	51,30	55,25	14,45	47,15	20,26	18,14
Alfatronic	—	55,50	13,50	47,80	19,30	19,40
Alfa-Laval pulsograf	50,04	54,63	12,67	48,48	18,88	19,97
MK6-015	53,00	55,37	14,92	46,46	20,61	18,01
III. měření						
Oscilograf	50,80	56,61	14,54	47,70	20,46	17,30
Milko test	51,30	55,45	14,52	47,13	20,33	18,02
Alfatronic	—	55,30	13,40	47,70	20,25	18,65
Alfa-Laval pulsograf	50,03	54,71	12,96	48,25	14,85	23,94
MK6-015	53,75	55,37	12,23	47,78	22,46	17,53
Průměrné hodnoty předchozích měření						
Oscilograf	50,80	56,16	14,35	47,65	20,27	17,73
Milko test	51,30	55,30	14,50	47,16	20,28	18,06
Alfatronic	—	55,33	13,47	47,73	20,28	19,18
Alfa-Laval pulsograf	50,20	54,63	12,82	48,19	17,14	21,85
MK6-015	53,08	54,29	14,16	46,95	21,69	17,20

**POROVNÁNÍ VÝZNAMNOSTI ROZDÍLŮ VÝBĚROVÝCH PRŮMĚRŮ
NAMĚŘENÝCH PŘÍSTROJI MILKO TEST A ALFATRONIC PÁROVÝM *t*-TESTEM**

Vzhledem k tomu, že oba porovnávané výběrové soubory měření jsou spolu vázány, byl použit párový *t*-test. Při testování jsme brali naměřené konvenční hodnoty křivky pulsačního cyklu a vycházeli jsme z předpokladu, že průměry μ_M a μ_A základního souboru se na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ statisticky neliší. Údaje z tab. I byly použity ke stanovení testovacího kritéria, kterým pro uvedenou hypotézu byla statistika

II. Výběrové rozptyly a směrodatné odchylky pro porovnávané přístroje — Selection variances and standard deviations of the compared apparatuses

Počet pulsů	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
Oscilograf				
$s_{1P}^2 = 0,6726$ $s_{1P} = 0,8201$	$s_{1a}^2 = 0,431$ $s_{1a} = 0,6565$	$s_{1b}^2 = 0,0889$ $s_{1b} = 0,2982$	$s_{1c}^2 = 0,0733$ $s_{1c} = 0,2707$	$s_{1d}^2 = 0,1569$ $s_{1d} = 0,3961$
Milko test				
$s_{2P}^2 = 0,0012$ $s_{2P} = 0,035$	$s_{2a}^2 = 0,0023$ $s_{2a} = 0,0474$	$s_{2b}^2 = 0,00095$ $s_{2b} = 0,0308$	$s_{2c}^2 = 0,00113$ $s_{2c} = 0,0335$	$s_{2d}^2 = 0,0045$ $s_{2d} = 0,0671$
Alfatronic				
$s_{3P}^2 = 0,0234$ $s_{3P} = 0,1528$	$s_{3a}^2 = 0,0034$ $s_{3a} = 0,0579$	$s_{3b}^2 = 0,0034$ $s_{3b} = 0,0579$	$s_{3c}^2 = 0,3009$ $s_{3c} = 0,5485$	$s_{3d}^2 = 0,2159$ $s_{3d} = 0,4646$
Alfa-Laval pulsograf				
$s_{4P}^2 = 0,00725$ $s_{4P} = 0,08515$	$s_{4a}^2 = 0,0211$ $s_{4a} = 0,1453$	$s_{4b}^2 = 0,1051$ $s_{4b} = 0,3242$	$s_{4c}^2 = 4,2927$ $s_{4c} = 2,0719$	$s_{4d}^2 = 3,9755$ $s_{4d} = 1,9939$
MK6-015				
$s_{5P}^2 = 3,5209$ $s_{5P} = 1,8764$	$s_{5a}^2 = 2,8357$ $s_{5a} = 1,6840$	$s_{5b}^2 = 0,5223$ $s_{5b} = 0,7227$	$s_{5c}^2 = 0,9309$ $s_{5c} = 0,9648$	$s_{5d}^2 = 1,0438$ $s_{5d} = 1,0216$

$$t = \frac{\bar{d}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n(n-1)}}$$

kde: $\bar{d}$ — průměrná diference $\left| \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \right| = |\bar{x} - y|$

Testovací měření konvenční hodnoty úseku pulsační křivky *a*

součet diferencí $-\sum_{i=1}^n d_i = 3,11$

průměr diferencí $-\bar{d} = 1,0367$

součet čtverců odchylek $-\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2 = 1,447 \cdot 10^{-2}$

kritická hodnota Studentova *t*-rozdělení $-t'_{0,05} = 4,303 \quad t = 21,11 > t'_{0,05}$

Z nerovnosti vyplývá, že je nutné zamítnout $\mu_M = \mu_A$ ve prospěch alternativy $\mu_M > \mu_A$, která je ve shodě se skutečným měřením a ukazuje, že výsledky měření získané přístrojem Milko test 2000 jsou na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ přesnější, než výsledky získané přístrojem Alfatronik.

Testovací měření konvenční hodnoty úseku pulsační křivky b

součet diferencí	$- \sum_{i=1}^n d_i = 1,73$
průměr diferencí	$- \bar{d} = 0,577$
součet čtverců odchylek	$- \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2 = 9,866 \cdot 10^{-3}$
kritická hodnota Studentova t -rozdělení	$- t'_{0,05} = 4,303 \quad t = 14,056 > t'_{0,05}$

Z nerovnosti lze odvodit stejný závěr jako z testování předchozího případu.

VÝSLEDKY A ZÁVĚR

Z měření lze učinit jednoznačný závěr, že všechny porovnávané přístroje jsou pro běžná praktická měření vhodné, protože pracují s přesností, která je plně postačující. Práce s jednotlivými stroji je však značně odlišná. Nespornou výhodou nových elektronických přístrojů s převodem analogového signálu na číslicový tvar je, že poskytují při vysoké přesnosti měření přímo požadované hodnoty, popř. i jejich grafický záznam. Je však třeba vzít v úvahu, že tato vysoká přesnost, která není ve většině běžných případů měření zcela nezbytná, se ve zvýšené míře také podílí na dosud poměrně vysoké ceně těchto přístrojů.

Rozptýly a směrodatné odchylky porovnávaných přístrojů jsou uvedeny v tab. II. Je zřejmé, že u všech konvenčních úseků jednoho pulsu jsou směrodatné odchylky nízké. Největší, okolo dvou procent, jsou u pulsografu Alfa-Laval. Zde se zřejmě projevuje negativní vliv setrvačných hmot pákového mechanismu zapisovacího ústrojí na přesnost záznamu, a to zejména ve fázích, ve kterých je změna tlaku za jednotku času nejrychlejší.

Z elektronických přístrojů vyniká minimální směrodatnou odchylkou Milkotest 2000. Udávaná přesnost měření tlaku je 0,35 %. Tomu odpovídá zjištěná směrodatná odchylka z jednotlivých měření, která je v rozsahu 0,03 až 0,07 %. Velmi vyrovnané hodnoty měření poskytuje přístroj Alfatronik. U tohoto přístroje byly vypočteny směrodatné odchylky od 0,06 do 0,55 %. Hodnoty směrodatných odchylek zjištěné z měření kontrolní aparatury jsou v rozmezí 0,27 až 0,65 %. Zde jsou, jak již bylo poznamenáno, odchylky limitovány hlavně přesností grafického vyhodnocování oscilogramů.

Z analýzy středních hodnot μ_M a μ_A základních souborů získaných z výsledků měření dvou vzájemně porovnávaných přístrojů Milko test 2000 a Alfatronik, provedené párovým t -testem, vyplývá, že hodnoty naměřené přístrojem Milko test 2000 jsou na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ přesnější.

Literatura

- HATLE, J. — LIKES, J.: Základy počtu pravděpodobnosti a matematické statistiky. Praha, SNTL/ALFA 1974.
- ISO 3918. Internal farm equipment and husbandry — Milking machine installations. 1975.
- KOLÁŘ, K. — SLÁMA, J.: Nový způsob měření průběhu tlaků u dojicích zařízení. Zeměd. Techn., 19, 1964, č. 4, s. 255-270.
- MAZÁČ, J.: Postupy při zkoušení dojicích zařízení a používané měřicí přístroje v ČSSR. In: Sbor. Mezinárodní konference o strojním dojení. Brno, ČSAZ Praha 1973, s. 217-223.
- VAVŘICH, J. — GRODA, B.: Určení parametrů dojicí techniky. In: Sbor. z Mezinárodního symposia. Brno, ČSAZ 1981, s. 197-212.

Došlo dne 4. 12. 1985

МАЛОУН, Й. — ПРЖИКРЫЛ, М. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Тестирование диагностических аппаратов для измерения формовой характеристики доильной установки. Земед. Techn., 32, 1986 (7) : 407-414.

В статье взаимно сравнивались приборы Милко-тест, пульсограф Альфа-Лавал, МК6-015 и Альфатроник, а также они сравнивались с контрольной аппаратурой с петлевым осциллографом в лабораторных условиях. Цель заключалась в определении точности записи динамического хода напорных изменений в доильных стаканах отдельными приборами.

доильная установка; доильный стакан; длительность импульса; время подсосывания, время сжатия

MALOUN, J. — PŘIKRYL, M. (University of Agriculture, Praha): *Testing the Diagnostic Apparatuses to Measure the Shape Characteristics of a Milking Machine*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 407-414.

We compared the Milko test, Alfa-Laval pulsograph, MK6-015 and Alfatronik apparatuses and the results were compared with those obtained by a control apparatus with a moving-coil oscillograph under laboratory conditions. The objective of these measurements was to find the accuracy at which the dynamic course of pressure changes in the teat cups is recorded by particular apparatuses.

milking machines; teat cup; pulse duration; suction time; compression time

MALOUN, J. — PŘIKRYL, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Testung diagnostischer Apparate zur Messung der Formcharakteristik von Melkgeräten*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 407-414.

In der Arbeit wird ein gegenseitiger Vergleich der Geräte Milko Test, der Pulsographen Alfa-Laval, MK6-015 und Alfatronik vorgenommen und gleichzeitig werden diese Geräte mit einer Kontrollapparatur mit einem Schleifenoszillographen, unter Laborbedingungen, verglichen. Der Zweck dieser Messungen war, die Genauigkeit der durch die einzelnen Geräte erstellten Aufzeichnungen des dynamischen Verlaufs der Druckänderungen in den Melkbechern zu ermitteln.

Melkanlage; Melkbecher; Dauer des Pulstaktes; Saugtakt; Drucktakt

Adresa autorů:

Ing. Josef Maloun, ing. Miroslav Přikryl, Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha-Suchbát

NÁVRH SYSTÉMU ZAISTENIA GENERÁLNYCH OPRÁV DOJACÍCH STROJOV

P. Tomlein

TOMLEIN, P. (Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, Rovinka): *Návrh systému zaistenia generálnych opráv dojacích strojov*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 415-424.

Ciele štátnej technickej politiky v oblasti preventívnej starostlivosti o dojaciu techniku v Slovenskej socialistickej republike sú plnené výstavbou deviatich liniek na generálne opravy dojacích strojov (ďalej GO DS) na STS Pezinok, Nitra, Žilina, Krškany, Trstená, Košice, Prešov a Michalovce. Tieto linky boli postupne uvádzané do plnej prevádzky v rokoch 1983 až 1985. Proces nábehu liniek GO DS na plnú opravársku kapacitu je znázornený krivkami a popísaný matematickými funkciami s možnosťou kvantifikácie príčin a ich následkov. Pre zlepšenie technologickej a organizačnej úrovne sú riešené problémy zásobovania, distribúcie, obsluhy a veľkosti výrobných úloh linky GO DS. Je určený systém a spôsob dopravy dojacích strojov medzi užívateľmi, výmennými strediskami na okresných STS a linkou na GO DS pri splnení veterinárnych predpisov k zamedzeniu šírenia choroboplodných zárodkov. Z tohoto aspektu je riešenie zamerané aj na expedíciu dojacích strojov tak, aby bola zabezpečená ich mikrobiálna čistota s absenciou pôvodcov infekčných zápalov mliečnej žľazy a aby bola zaručená ich funkčná a technická spôsobilosť.

zásobovanie; distribúcia; optimalizácia; harmonogram výjazdov; technický stav; veterinárne požiadavky

Obdobie nábehu liniek generálnych opráv dojacích strojov (ďalej GO DS) je charakterizované rastom produkcie za jednotku času od okamihu zahájenia opráv až po dosiahnutie plánovaného objemu produkcie. Rast produkcie je výsledkom najmä extenzívneho, ale aj intenzívneho rozvoja opravárenského procesu, čo je dané postupným rozširovaním nasávacích oblastí a zlepšením technologickej a organizačnej úrovne. Obdobie plného chodu podľa plánovaného objemu GO DS je charakterizované ustálenou produkciou za jednotku času, čo umožní zabezpečiť plánovitú starostlivosť o dojaciu techniku (DT) v trojmesačných cykloch, spočívajúcu vo výmene dojacích strojov (DS), v ich nastavení a v celkovej diagnostike a nastavení DT. Týmto spôsobom dostanú odborníci strojových a traktorových staníc (STS) pod kontrolu všetkých 55 646 DS v SSR, čo povedie k zvýšeniu úrovne starostlivosti o DT. Linka na GO DS vyžaduje vzhľadom na svoju výrobnú kapacitu 33 750 kusov za rok a nutnú zásobu DS k oprave a výmene pravidelný zvoz a rozvoz pred generálnou opravou a po nej medzi užívateľmi, výmennými strediskami (VS) a linkou GO DS.

Zosúladenie systému a spôsobu dopravy DS znamená stanoviť najvýhodnejší spôsob s ohľadom na celkové optimalizované náklady pri

splnení všetkých veterinárnych predpisov, ktorými sa zamedzuje šírenie choroboplodných zárodkov. Z tohoto aspektu je riešenie zamerané aj na expedíciu DS tak, aby bola zabezpečená ich mikrobiálna čistota s absenciou pôvodcov infekčných zápalov mliečnej žľazy dojnic a aby bola zaručená ich funkčná a technická spôsobilosť. V nadväznosti sú sledované ekonomické dôsledky dopravných väzieb medzi užívateľmi, strediskami a linkami GO DS. Je spracovaná metóda riadenia a kontroly nábehu liniek GO DS na plnú kapacitu a zo získaných výsledkov prepočítaná perspektívna potreba počtu liniek GO DS v SSR.

Uvedené problémy boli riešené vo VÚPT Rovinka v spolupráci s VVÚ STS a OZS Praha-Malešice, ÚZVT Trnava, VÚD Žilina a s linkou GO DS Žilina.

METÓDA

S cieľom znížiť náklady na minimum pri efektívnej distribučnej sieti, tvorbe a regulácii zásob pri dodržaní veterinárnych predpisov s expedíciou DS mikrobiálne nezávadných, funkčne a technicky spôsobilých bola úloha v období nábehu na plnú opravárskú kapacitu riešená pri danom rozmiestení a kapacitách liniek GO DS, rozmiestení VS a počte DS u ich užívateľov. Výsledky riešenia sú spracované a hodnotené v ôsmich krokoch:

1. distribučné oblasti liniek GO DS,
2. tvorba a regulácia zásob DS vo výmenných fondoch (VF),
3. stanovenie spôsobu dopravy v primárnom okruhu,
4. zabezpečenie a organizačné začlenenie sekundárneho okruhu,
5. tvorba dňových harmonogramov okružných trás v sekundárnom okruhu,
6. nábeh liniek GO DS na plnú opravársku kapacitu,
7. perspektívna potreba počtu liniek GO DS,
8. technický stav a hygienická úroveň DS po GO.

VLASTNÁ PRÁCA

DISTRIBUČNÉ OBLASTI LINIEK GO DS

Vymedzenie distribučných oblastí liniek GO DS na základe optimalizácie dopravných úloh je úloha s cieľom rozdeliť DS od deviatich dodávateľov medzi 35 odberateľov. Rozdelenie musí byť také, aby sa zabezpečilo plné uspokojenie odberateľských potrieb a aby celkové dopravné náklady boli minimálne.

Túto úlohu môžeme riešiť jednoduchými priradovacími metódami, ale aj simplexovou metódou lineárneho programovania, ktorá je vlastne konečným iteratívnym procesom prechodu od horších riešení k lepším, kde účelová funkcia zodpovedá ekonomickej interpretácii cieľa úlohy (Tomlein, 1983).

Následne je overená vhodnosť simplexovej metódy lineárneho programovania v riešení dopravno-distribučných úloh pri prechode z kyvadlovej dopravy na dopravu kruhovú. Vývoj programu bol motivovaný tým, že exaktné riešenie pre sieť deviatich dodávateľov a 35 odberateľov nie je v súčasnosti dostupné. Z toho dôvodu je programovo riešená minimalizácia sumárneho počtu kilometrov optimálnych ciest okruhov v daných oblastiach zámenou pochybných odberateľov v celej oblasti SSR. Testovaním optimálnosti simplexovej metódy pri prechode z kyvadlovej

dopravy na kruhovú v daných oblastiach liniek GO DS v SSR, na základe súčtov kilometrov optimálnych ciest v jednotlivých okruhoch po zámenách pochybných odberateľov v celej SSR, sme dostali rozdielny výsledok iba v prípade jedinej zámeny medzi STS Kremnička a Žiar nad Hronom. Táto zámena bola realizovaná do výslednej distribučnej siete liniek GO DS v SSR.

TVORBA A REGULÁCIA ZÁSOb DS VO VF

Problematika zásobovania s riešením systému tvorby a regulácie zásob DS vo výmenných fondoch dodávateľov a odberateľov sleduje zníženie nákladov na systém zásobovania na minimum. Plánovitá cyklická tvorba a regulácia zásob je závislá od cyklu doplňovania zásob vo VF dodávateľov i odberateľov. Určenie cyklu doplňovania zásob DS vo VF odberateľov v stanovených nasávacích oblastiach jednotlivých dodávateľov je ekonomická záležitosť. Stanovuje sa v minime kritériálnej súčtovej funkcie nákladov (Kochan a Kubový, 1982), ktoré vznikajú v distribučnej sieti medzi linkou GO DS a okresnou STS.

Optimalizačný výpočet pre kyvadlovú dopravu bol vykonaný počítačom. Výsledky a upravené vzťahy boli použité aj pre ručný prepočet nákladov na kruhový spôsob dopravy. Hodnotené boli tri varianty spôsobu dopravy (Tomlein, 1983):

1. kyvadlová doprava — rozvoz iba jednému odberateľovi,
2. kruhová doprava — rozvoz naraz dvom a viacerým odberateľom,
3. kruhová doprava po priamke — zvláštny prípad kruhovej dopravy, keď sa automobil pri zväžaní vracia po tej istej trase, akou išiel pri rozväžaní. S týmto spôsobom sa uvažovalo pre prípad zákazu spoločnej dopravy opravených DS spolu a DS určených k oprave z hľadiska veterinárnych požiadaviek.

Výsledky ukázali, že kruhová doprava síce zvyšuje počet DS vo VF dodávateľov, avšak znižuje počet doplňovaní VF, čím sa znižuje počet ubehnutých kilometrov a zlepšuje sa využitie užitočného zaťaženia technologického automobilu.

STANOVENIE SPÔSOBU DOPRAVY V PRIMÁRNOM OKRUHU

Cyklus dopravy DS medzi užívateľmi, okresnými STS a linkami GO DS je uzavretý takto:

Primárny okruh — opravené DS sú rozväžané v zaplachtovanom valníku v prepravkách s týždenným cyklom doplňovania zásob k výmene medzi linkou GO DS a okresnými STS využitím kruhovej dopravy, čo vyžaduje dodržať pravidlo: priveziem opravený DS, dostanem DS k oprave. Realizátorom tejto plánovanej pravidelnej prepravy vo vymedzených distribučných oblastiach sú linky GO DS.

Sekundárny okruh — mobilným pracoviskom pre servis a opravy dojacích zariadení vykonáva okresná STS kontroly technického stavu dojacích zariadení na farmách dojníc jedenkrát štvrtročne. Súčasťou je aj výmena používaných DS za opravené. Okresná STS uskladní znečistené DS v špecializovanom sklade a s týždenným cyklom doplňovania zásob v rámci primárneho okruhu pripraví DS k výmene.

Určenie spôsobu dopravy v primárnom okruhu je riešené výberom

najvhodnejšieho dopravného prostriedku — technologického automobilu — vzhľadom na využitie buď kyvadlovej, alebo kruhovej dopravy. Pri optimálnom cykle dopĺňovania zásob je v týchto prípadoch na ložnej ploche dopravovaný rôzny počet DS, ktoré vzhľadom na nepriaznivý pomer objemu a hmotnosti, náchylnosti k poškodeniu a vzhľadom na veterinárne požiadavky vyžadujú riešiť spôsob manipulácie s nimi v procese dopravy od užívateľov cez VS až k linke GO DS, čo je zabezpečené uložením v univerzálnych prepravkách s rozmermi 600 X 400 X 420 cm zaručujúcich bezpečné uloženie a manipuláciu s DS v distribučnom procese.

Päťdňový cyklus dopĺňovania zásob DS vo VF kruhovou dopravou vylučuje možnosť využiť jednouúčelový automobil, a preto navrhované typy automobilov — valníkov budú po dezinfekcii horúcou tlakovou vodou používané aj k iným účelom.

ZABEZPEČENIE A ORGANIZAČNÉ ZAČLENENIE SEKUNDÁRNEHO OKRUHU

Sekundárny okruh je uzavretý medzi okresnou STS a užívateľom DT, t. j. medzi druhým a prvým stupňom starostlivosti o DT. Druhý stupeň starostlivosti vykonáva KTS DZ na farmách dojníc jedenkrát štvrtročne, čoho súčasťou je aj výmena používaných DS za opravené. Znečistené DS sa uskladnia v okresnej STS v stredisku MŽV a elektro v špecializovanom sklade a pripravujú sa k výmene v rámci primárneho okruhu. Špecializovaný sklad na znečistené DS má mať umývadelné steny a kanalizáciu, aby bol prispôsobený na dezinfekciu. Organizačne je začlenený do druhého stupňa starostlivosti v stredisku MŽV a elektro. Štruktúra materiálo-technickej základne na druhom stupni starostlivosti o MŽV vyplýva zo základných požiadaviek na mobilnosť, operatívnosť a pracovnú pohotovosť (Tomlein a Tonhauser, 1984).

Mobilné pracoviská pre servis a opravy dojacích zariadení tvoria súčasť systému starostlivosti o dojaciú techniku najmä preventívnymi zásahmi s dispečerským systémom riadenia využitím rádiostaní. Sú riešené na báze ľahkého nákladného automobilu AVIA 30-K dostavbou izo-termickej skrine. Špeciálna nadstavba s nízkym spektrom výbavy je zameraná na kontrolu technického stavu dojacích zariadení a na vykonávanie prevádzkových opráv dojacích zariadení. Potvrdilo sa, že v prevádzke vozidiel je potrebné klásť dôraz na dodržiavanie harmonogramu výjazdov a technologickú disciplínu. Z toho dôvodu je následné riešenie zamerané na vypracovanie harmonogramov výjazdov, ktoré spĺňajú požiadavky na trojmesačný cyklus, vytvárajú rezervu na opravárenské zásahy v prípade havárie dojacích zariadení a minimalizujú dopravné náklady.

TVORBA DŇOVÝCH HARMONOGRAMOV OKRUŽNÝCH TRÁS V SEKUNDÁRNYM OKRUHU

Pri tvorbe dňových harmonogramov okružných trás v sekundárnom okruhu, v ktorom okresná STS zabezpečuje priamo na farmách dojníc kontrolu technického stavu dojacích zariadení s výmenou DS po GO, môžeme problém optimalizácie formulovať takto (Peško, 1984):

Je daná množina fariem N s požiadavkami na KTS DZ $P_i, i \in N$ umiestených v uzloch $m_i, i \in N$ cestnej siete, ktorá spolu s uzlom $\emptyset$ STS

tvoria jej uzly U . Cestná sieť je ohodnotená symetrickou maticou vzdialenosti $\{k_{ij}\}$ $i, j \in U$. Ďalej je daný dostatočný počet vozidiel pohybujúcich sa priemernou rýchlosťou v , pričom i -té vozidlo má k prvému pracovnému dňu roka ubehnutých s_i kilometrov.

Hľadá sa taká množina $R = \{H_j(T), j=1, 2 \dots q\}$ prípustných dňových harmonogramov q vozidiel s periódou T , že:

- (i) každá farma je priradená k jednému vozidlu,
- (ii) okružné trasy vozidiel x_{ij} príslušných dňových harmonogramov minimalizujú lexikograficky cieľovú funkciu počtu kilometrov $c(x_{ij})$:

$$c(R) = \left[q, \sum_{j=1}^q \sum_{i=1}^{252} c(x_{ij}) \right]$$

Metóda optimalizácie okružných trás a tvorby prípustných dňových harmonogramov je zložená z exaktných metód (Tomlein a Peško, 1986):

- tvorby kilometrovníka,
 - tvorby zoznamu zákaziek
- a heuristických metód:
- tvorby okružných trás vozidiel,
 - tvorby dňových harmonogramov vozidiel.

Požiadavky fariem dojníc sa denne pokrývajú okružnými trasami vozidiel. Okružnou trasou tu rozumieme jazdu vozidla z STS na farmu dojníc, kde sa vykoná jej obsluha (výmena DS, KTS DZ, ...), potom sa pokračuje buď jazdou späť na STS alebo na ďalšiu farmu atď.

Dňovým harmonogramom vozidla sa rozumie plán okružných trás vozidla na každý pracovný deň v roku.

Vzhľadom na systém zabezpečovania servisu DZ sú do dňových harmonogramov zahrnuté aj možnosti nepredvídateľných udalostí:

- nečakaná porucha DZ,
- nepripravenosť farmy dojníc na KTS DZ,
- podstatné predĺženie doby KTS DZ.

NÁBEH LÍNIEK GO DS NA PLNÚ OPRAVÁRSKU KAPACITU

Hodnotenie nábehu liniek GO DS vychádza zo sledovanej reťaze: činitele zavádzania GO DS — ukazovatele zavádzania GO DS.

Správna klasifikácia a ocenenie vplyvov jednotlivých činiteľov pôsobiacich na tempo nábehu zavádzania novej výroby umožňuje orientovať organizačné, technologické a riadiace úsilie žiadaným smerom (Pokorný, 1975). Nábehové funkcie ako základné informácie o priebehu nábehu GO DS plnia dve úlohy:

- perspektívnu — ako nástroj pre riadenie a kontrolu nábehu GO DS,
- retrospektívnu — ako analýzu vplyvov na uskutočnený nábeh GO DS.

Proces nábehu liniek GO DS v SSR na plnú opravársku kapacitu je znázornený perspektívnymi i retrospektívnymi vývojovými krivkami

a popísaný matematickými funkciami s možnosťou kvantifikácie príčin a ich následkov najmä z hľadiska tempa vývoja jednotlivých ukazovateľov. Zo znalosti skutočných a teoretických podmienok boli jednotlivé ukazovatele s logickou výstavbou iteratívne aproximované do závislostí vývoja prácnosti, mesačného objemu GO DS, jednotlivých merných nákladov a kumulovaného zisku vo funkcii s časom pre potreby riadenia a kontroly nábehu liniek GO DS na plnú opravárenskú kapacitu pri dodržaní ekonomických, veterinárnych, technických a iných požiadaviek. Predzásobenie linky GO DS, problémy zásobovania, distribúcie, obsluhy a hygieny sú riešené aplikáciou grafikonov dopravy DS s kruhovou dopravou na základe optimalizácie kritériálnej súčtovej funkcie nákladov podľa cyklu dopĺňovania zásob pri dodržaní všetkých podmienok ekonomickej funkcie liniek GO DS a veterinárnych požiadaviek.

PERSPEKTÍVNA POTREBA POČTU LINIEK GO DS

Z hľadiska ekonomickej výhodnosti je dôležité hľadať cesty, ako znížiť náklady na opravy. Jedna z ciest k zvýšeniu ekonomického efektu opráv v špecializovaných opravovniach (ŠO) je založená na úvahe o základnom probléme výstavby siete ŠO, t. j. aká veľká má byť výrobná úloha ŠO. Takéto rozhodnutie je postavené na ekonomických kritériách, ktoré vyplývajú z tejto základnej myšlienky: „Náklady na vykonanie opravy a náklady na dopravu sú závislé od veľkosti ŠO, to znamená, že sú funkciou výrobnéj úlohy opravovne“ (Havlíček, 1983).

Ak pre zjednodušenie úvah predpokladáme rovnakú kvalitu opráv, potom môžeme definovať výrobnú úlohu opravovne v lokálnom minime súčtovej funkcie nákladov na vykonanie opravy a na dopravu (Kubový a i., 1982).

Výpočet optimálnej výrobnéj úlohy linky GO DS dokázal, že pokles mzdových nákladov pod vplyvom intenzívnych činiteľov rádože v stotínach pri zvyšovaní výrobnéj úlohy a každých 1000 ďalších kusov GO DS za rok v hodnotenom rozsahu od 30 tisíc do 300 tisíc GO DS za rok stačí pokryť nárast dopravných nákladov.

Z výsledkov vyplýva, že 25% pokles prácnosti, resp. mzdových nákladov v hodnotenom rozsahu výrobnéj úlohy linky GO DS za rok stačí kompenzovať nárast dopravných a ostatných uvažovaných nákladov. Počet najazdených kilometrov (vychádzajúc zo stredných prepravných vzdialeností pre kruhové oblasti pri 15-dňovom cykle dopĺňovania zásob DS vo VF) narastie pre jednu linku GO DS v SSR v porovnaní so súčasnými deviatimi linkami približne zo 49 746 km za rok na 143 240 km za rok.

TECHNICKÝ STAV A HYGIENICKÁ ÚROVEŇ DS PO GO

Účinnosť čistiaceho procesu na linke GO DS a technická úroveň expedovaných DS sa sleduje testovaním technického stavu, funkčných charakteristík a hodnotením mikrobiálnej čistoty. Technický stav DS sa hodnotí podľa metodiky Biotechnickej kontroly dojacieho zariadenia DZ-100 v prevádzkových podmienkach (Praha 1980), pričom sa hodnotí kompletnosť DS, spotreba vzduchu vo vzduchovom a mliečnom okruhu u DS typu DZ-100 a spotreba a straty vzduchu DS typu DZ-9K v litroch

za minútu prietokomerom vzduchu typu VP ÚSVÚ Brno. Funkčné charakteristiky pulzátorov sa hodnotia podľa metodiky „Kontrola funkcie dojacích zariadení DZD-5 a DZKD-15“ (Praha 1982), pričom sa hodnotí, či je maximum priebehu podtlaku v takte nasávania väčšie ako 46 kPa a či minimum priebehu podtlaku v takte stlačenia je menšie ako 4,0 kPa, frekvencia pulzácie (50 ± 4 pulzy za minútu) a pulzačný pomer ($66 \pm 2\%$) prístrojom Pulsograf Alfa-Laval. Mikrobiálna čistota a výskyt patogénnych zárodkov infekčných mastitíd sa hodnotí na základe mikrobiálnych vyšetrení výplachom ceckových gúm a mliečnych hadíc u expedovaných DS podľa vyšetrovacích metodík ÚŠVÚ Bratislava z roku 1975. Metodiky sú zamerané na kvalitatívny výskyt pôvodcov infekčných mastitíd, kvantitatívny výskyt celkového počtu mikroorganizmov a počet koliformných mikroorganizmov v 1 ml výplachu, resp. na ploche 100 cm². Na základe získaných výsledkov boli vypracované závažné postupy v procese čistenia, balenia, technickej výstupnej kontroly tak, aby DS po oprave boli expedované bez výskytu pôvodcov infekčných zápalov mliečnej žľazy a dosahovali požadované technické parametre. K hodnoteniu vplyvu navrhnutých úprav v technologickom procese opráv boli v rokoch 1983 až 1984 urobené merania na linke GO DS Žilina (Tomleina i., 1984).

DISKUSIA

Testovaním optimálnosti simplexovej metódy lineárneho programovania pre určovanie distribučných oblastí liniek GO DS pri prechode z kyvadlovej dopravy na kruhovú sa potvrdila vhodnosť jej použitia ako východiskového riešenia s následným testovaním všetkých pochybností v jednotlivých okruhoch na základe súčtov optimálnych ciest po jednotlivých zámenách odberateľov medzi okruhmi v SSR. Tým sa heuristicky rieši problém prechodu z kyvadlovej dopravy na dopravu kruhovú pri stanovení distribučných oblastí špecializovaných opravovní.

Cyklus dopravy DS je v uzavretom kolobehu medzi tretím a druhým stupňom starostlivosti o DZ (primárny okruh, linka GO DS — okresná STS) a medzi druhým a prvým stupňom starostlivosti o DZ (sekundárny okruh, okresná STS — farma dojníc). Druhý stupeň starostlivosti — okresná STS — má uskladňovať znečistené DS v stredisku MŽV a elektro v špecializovanom sklade prispôbenom na čistenie a dezinfekciu a zabezpečovať štvrtročné KTS DZ s výmenou DS po GO na farmách dojníc podľa harmonogramu výjazdov v rámci sekundárneho okruhu mobilným pracoviskom pre servis a opravy dojacích zariadení.

Ekonomické väzby liniek GO DS vyžadujú riadiaci proces v logickom okruhu s disciplínou všetkých účastníkov uzavretého kolobehu DS medzi prvým, druhým a tretím stupňom starostlivosti o DT. Akékoľvek snahy o predĺženie cyklu dopĺňovania zásob DS vo VF, ako aj nepripravenosť k výmene, ďalej nedodržanie podmienok k zabezpečeniu kruhovej dopravy vedú k zvýšeniu počtu DS vo VF, čo sa nepriaznivo prejavuje na nákladoch vznikajúcich umŕtvením finančných prostriedkov vplyvom neproduktívne viazaných DS vo VF, ktoré stúpajú rýchlejšie ako náklady na dopravu. Ďalšie ekonomické straty vznikajú na linke GO DS v súvislosti s jej nedostatočným predzásobením a narušením technologického toku opráv.

Programy pre tvorbu optimalizovaných okružných trás a dňových harmonogramov v sekundárnom okruhu umožňujú spracovať 300 zákaziek z cca 150 fariem na počítači SM-3. Heuristické metódy, pracujúce na základe tzv. pažravého princípu, umožňujú zahrnúť do riešenia veľmi širokú triedku obmedzujúcich kritérií na prípustnosť okružnej trasy pre ďalšie aplikácie. Týmto spôsobom môžeme očakávať okrem zníženia dopravných nákladov aj zvýšenie pracovnej disciplíny osádok mobilných pracovísk pre servis a opravy DZ.

Na rozvoji nábehu liniek GO DS v SSR sa podieľali činitele extenzívneho aj intenzívneho rozvoja, pričom podiel intenzívnych činiteľov ostal v konečných výsledkoch skrytý. Nábeh GO DS vplyvom extenzívneho rozvoja má kvantitatívny charakter postupného naplňovania dodávateľsko-odberateľských vzťahov pri zabezpečovaní pravidla: priveziem opravený DS — dostanem DS k oprave. Jeho zabezpečovaním je charakterizovaný rozvíjajúci sa výmenný systém v SSR s výrazným vplyvom na priebeh zavádzania generálnych opráv dojacích strojov popri postupnom zabezpečovaní požadovanej technologickej a organizačnej úrovne GO DS.

Koncentrácia GO DS prináša so sebou okrem predností niektoré negatívne javy. Okrem nevýhod súvisiacich s budovaním veľkých špecializovaných opravovní je to otázka racionálneho využitia miestnych zdrojov pracovných síl, nárastu dopravných vzdialeností, nárokov na technologickú disciplínu a pod. Vzhľadom na to, že linky GO DS sú prínosom pre zabezpečenie pravidelnej štvrťročnej starostlivosti o DT, rozhodne o ďalšom zvyšovaní koncentrácie GO DS možnosť využiť vysoko produktívnu technológiu opráv s danými predpokladmi pre zabezpečenie technologickej disciplíny k dosiahnutiu vypočítaného poklesu prácností v hodnotenom rozsahu výrobných liniek GO DS a pokrytie nárastu potreby pohonných látok s vopred zabezpečenými dodávateľsko-odberateľskými vzťahmi.

ZÁVER

Efektívnosť celého systému predzásobenia a chodu linky GO DS v rámci trojstupňového systému komplexnej starostlivosti o DZ je závislá od technickej a technologickej disciplíny účastníkov, pretože celý systém je postavený na plánovanej prevencii s priemyselným základom koncentrácie a špecializácie opráv DS.

Nedodržanie zoohygienických, veterinárnych a epizootologických požiadaviek predstavuje vážne nebezpečenstvo zavlečenia a rozšírenia patogénnych zárodkov spôsobujúcich ochorenie mliečnej žľazy dojnic do oblasti bez ich výskytu, ako aj nebezpečenstvo infekčného ochorenia pracovníkov na linke GO DS.

Získané výsledky, poznatky a aplikované programové vybavenie vytvárajú možnosť prehodnotiť plán novej siete útvarov starostlivosti o poľnohospodársku techniku s jeho ekonomickými dopadmi skôr ako sa vôbec začne nová výstavba. Pre takýto rozhodovací proces je možné pri zodpovedajúcich vstupných údajoch vopred vypočítať optimálnu výrobnú úlohu, počet opravovní, ich rozmiestnenie, stanoviť distribučné oblasti, optimalizovať tvorbu a reguláciu zásob agregátov vo VF, tvorbu dňových harmonogramov s optimalizovanými okružnými trasami, mode-

lovať priebeh zavádzania novej výroby v zodpovedajúcich matematických funkciách s určením tempa vývoja jednotlivých ukazovateľov, dĺžky nábehu a zábehu s perspektívnou a potom retrospektívnou analýzou.

Použité označenie

- $c(x_{ij})$ — počet km na x_{ij}
DS — dojací stroj
DZ — dojacie zariadenie
GO — generálna oprava
KTS — kontrola technického stavu
 k_{ij} — vzdialenosť medzi farmami dojníc i a j
 m_i — miesto farmy dojníc i
MŽV — mechanizácia živočíšnej výroby
STS — strojová a traktorová stanica
VF — výmenný fond
VS — výmenné stredisko
 x_{ij} — okružná trasa vozidla j v i -tom pracovnom dni

Literatúra

- HAVLÍČEK, J.: Provozní spolehlivost strojů. Praha, SZN 1983.
KOCHAN, J. — KUBOVÝ, P.: Racionální přeprava strojních skupin a podskupin do generální opravy a zpět. Zeměd. Techn., 28, 1982, č. 2, s. 93-108.
KUBOVÝ, P. a kol.: Návrh racionální sítě opraven. Praha-Malešice, VVÚ STS a OZS 1982.
PEŠKO, Š.: Minimalizácia dopravných nákladov pri rozvoze dojacích strojov a kontrolách technického stavu dojacích zariadení v okresoch Žilina a Čadca. Žilina, VÚD 1984. 32 s.
POKORNÝ, J.: Zavádění nové výroby. Praha, SNTL 1975.
TOMLEIN, P.: Optimalizácia dopravy dojacích strojov na generálne opravy a späť. Zeměd. Techn., 29, 1983, č. 12, s. 749-758.
TOMLEIN, P. — PEŠKO, Š.: Optimalizácia dopravy v systéme starostlivosti o dojaciu techniku. Zeměd. Techn., 32, 1986, č. 4, s. 205-213.
TOMLEIN, P. — TONHAUSER, J.: Rozvoj II. stupňa starostlivosti o mechanizáciu živočíšnej výroby. Mechaniz. Poľnohosp., 34, 1983, č. 8, s. 346-351.
TOMLEIN, P. — OLEJNÍK, P. — PEŠKO, Š.: Nábeh činnosti pracovísk na opravu dojacích strojov v SSR s prihliadnutím na dodržanie veterinárno-hygienických a epizootologických požiadaviek s riešením optimalizácie dopravy dojacích strojov a v prípade nutnosti návrh na úpravu technologického procesu opráv, respektíve technologickej linky. [Záverečná správa.] Rovinka, VÚPT 1984. 128 s.

Došlo dňa 4. 12. 1985

ТОМЛАЙН, П. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Ровинка): Проект системы обеспечения генеральных ремонтов доильных установок. Земěд. Techn., 32, 1986 (7) : 415-424.

Цели государственной технической политики в области предварительного ухода за доильной техникой в Словацкой Социалистической Республике выполняются путем строительства 9 линий по ремонту доильных установок (далее ГР ДУ) в МТС Пезинок, Нитра, Жилина, Крштины, Трстена, Кошице, Прешов и Михаловце. Эти линии постепенно вводятся в строй в период 1983 — 85 гг. Процесс же их ввода в полный ремонтный объем изображен с помощью кривых и описан математическими функциями с возможностью квантификации причин и последствий. В целях улучшения технологического и организационного уровня разработаны проблемы в области снабжения, распределения, обслуживания и размеров производственной роли линии ГР ДУ. Намечены система и способы перевозки доильных установок между потребителями, обменными центрами в районных МТС и линией для ГР ДУ при соблюдении ветеринарных предписаний в целях предупреждения распространения болезнетворных зародышей. В данном аспекте разработки направлены на такую отправку установок,

которая обеспечит их микробиальную чистоту и отсутствие возбудителей инфекционных воспалений молочной железы, их функциональную и техническую исправность.

снабжение; распределение; оптимализация; гармонограмма выездов; техническое состояние; ветеринарные требования

TOMLEIN, P. (Research Institute of Agricultural Engineering, Rovinka): *A Draft of the System of Providing for Milking-Machine Overhauls*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 415-424.

The targets of the national technical policy in the field of preventive care of milking machines in the Slovak Socialist Republic are effected by means of the construction of nine lines for milking-machine overhauls on the State Tractor Stations at Pezinok, Nitra, Žilina, Krškany, Trstená, Košice, Prešov and Michalovce. These lines were gradually put into full operation during the years 1983 to 1985. The process of introducing the milking-machine overhaul lines into full operation is represented by flow charts and described by mathematical functions with a possibility of quantifying the causes and their consequences. For improving the technological and organizational level, problems of supply, distribution, service are solved and the size of repair problem of the milking-machine overhaul line is treated. The system and method of the transport of milking machines between the users, exchange centres on the district State Tractor Stations and the milking-machine overhaul lines are determined, respecting the veterinary regulations preventing the spreading of pathogenic microorganisms. From this aspect, the solution also concerns a dispatching of milking machines in such a manner that would guarantee the required microbiological purity with the absence of infectious germs causing mastitis and which would guarantee their functional and technical availability.

supply; distribution; optimization; schedule of rides; technical state; veterinary requirements

TOMLEIN, P. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Rovinka): *Entwurf eines Systems der Sicherstellung für Generalreparaturen der Melkanlagen*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 415-424.

Die Aufgaben der staatlichen technischen Politik auf dem Gebiet der Pflege und der präventiven Sorge um die Melktechnik in der Slowakischen sozialistischen Republik werden durch den Aufbau von neun Linien für Generalreparaturen der Melkanlagen in den Staatlichen Traktoren- und Maschinenstationen Pezinok, Nitra, Žilina, Krškany, Trstená, Košice, Prešov und Michalovce erfüllt. Die Linien wurden in den Jahren 1983 bis 1985 in Betrieb gesetzt. Der Prozess ihres Anlaufs — für Generalreparaturen der Melkanlagen auf volle Reparaturkapazitäten wird anhand von Entwicklungskurven veranschaulicht und mit Hilfe von mathematischen Funktionen mit Möglichkeiten zur Quantifizierung der Ursachen und deren Folgen auch ausführlich beschrieben. Zwecks Verbesserung des technologischen und organisatorischen Niveaus werden auch Probleme der Versorgung, Distribution, Bedienung und der Grösse der Produktionsaufgabe der Linie für Generalreparaturen der Melkanlagen gelöst. Festgelegt wurde das System des Transports der Melkanlagen im Rahmen deren Benutzer, der Austauschzentren der Staatlichen Traktoren- und Maschinenstationen in Kreisen und der Linie für Generalreparaturen der Melkanlagen bei Erfüllung aller veterinärmedizinischen Vorschriften zur Verhinderung der Verbreitung von Krankheitskeimen. Unter diesem Aspekt wird die Lösung ebenfalls auf die Expedition der Melkanlage so abgezielt, dass ihre mikrobielle Reinheit mit Abwesenheit der Erreger der Mastitis und ihre funktionelle und technische Zuverlässigkeit sichergestellt ist.

Versorgung; Distribution; Optimalization; Harmonogramm der Ausfahrten; technischer Zustand; veterinärmedizinische Forderungen

Adresa autora:

Ing. Peter Tomlein, Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, Rovinka, 900 42 Dunajská Lužná

MERANIE FYZIKÁLNYCH VELIČÍN PRVKOV HYDRAULICKÉHO OBVODU OVLÁDANIA NÁRADIA U TRAKTOROV

M. Horka, J. Balog, M. Marko

HORKA, M. — BALOG, J. — MARKO, M. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Meranie fyzikálnych veličín prvkov hydraulického obvodu ovládania náradia u traktorov*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 425-432.

Súhrnným ukazovateľom charakterizujúcim technický stav hydraulického obvodu ako celku je jeho výkon. Ak ho obvod nespĺňa, je potrebné diagnostikovať všetky prvky obvodu a určiť chybný prvok. Úloha merať výkon a fyzikálne veličiny jednotlivých prvkov hydraulického obvodu bez ich demontáže sa stala predmetom nášho riešenia. Po dôkladnom štúdiu vlastností hydraulického obvodu a jeho prvkov sme našli riešenie úlohy v diagnostickom prístroji pozostávajúcom zo zafazovacej jednotky pripevnenej ku konzole traktora a z ovládacej jednotky umiestenej v kabíne traktora, ktoré sú vzájomne spojené vysokotlakovými hadicami. Pomocou ovládacích pák vonkajšieho i vnútorného hydraulického obvodu traktora a ovládacej jednotky je možné vytvoriť podmienky pre meranie fyzikálnych veličín všetkých prvkov hydraulického obvodu bez ich demontáže, pričom sa využíva vlastný zdroj tlakového oleja traktora.

hydrogenerátor; hydromotor; rozvádzač; poistný ventil; škrtiaci ventil; sila; tlak; teplota; čas

Najrozšírenejším mobilným energetickým prostriedkom v našom poľnohospodárstve je traktor. Využíva sa hlavne ako ťahač a nosič poľnohospodárskeho náradia. Pre tento účel je vybavený hydraulickým obvodom, ktorý je v prevádzke často používaný. Pri jeho poruchách sa chybný prvok najčastejšie určuje podľa metodiky výrobcu traktorov (Kolektív, 1977, 1978), ktorá nezodpovedá súčasným požiadavkám preventívnej diagnostiky pre zvýšenie plánovitosti opráv a prevádzkovej spoľahlivosti. Pripravovaná diagnostická súprava MK 8-015 (Havlíček, 1983) sa ešte nevyrába a podľa doteraz uverejnených správ nerieši diagnostiku hydraulického obvodu komplexne. Naša práca je pokusom o riešenie tohoto problému podľa požiadaviek súčasnosti.

METÓDA

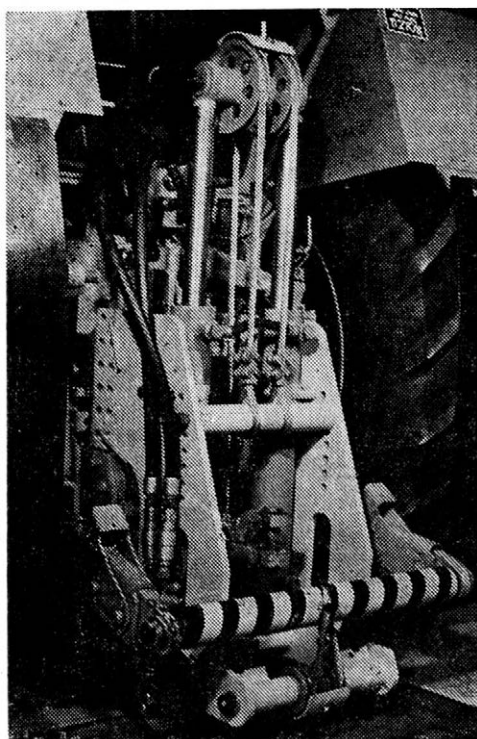
V súčasnosti hľadáme nové metódy merania fyzikálnych veličín prvkov hydraulických sústav, ktoré by po technickej, organizačnej a ekonomickej stránke boli čo najvýhodnejšie. Týmto požiadavkám najviac vyhovuje bezdemontážna metóda, ktorá skracuje čas určenia chybného prvku na minimum, znižuje spotrebu náhradných dielov poškodzovaných častou demontážou pri demontážnej metóde a zvyšuje technickú úroveň a bezpečnosť práce. Z týchto skutočností sme vychádzali pri návrhu zariadenia a diagnostických postupov merania fyzikálnych veličín prvkov hydraulického obvodu traktorov UR I a UR II.

VÝSLEDKY

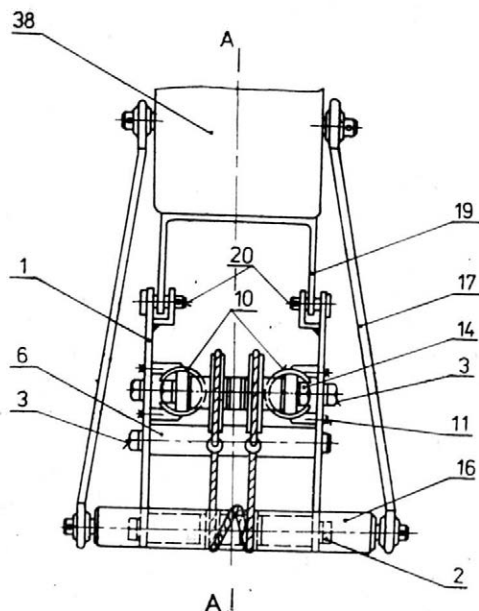
Po vyhotovení diagnostického zariadenia sme overovali princíp jeho práce, ako aj hodnovernosť a opakovateľnosť predpísaných a namera- ných fyzikálnych veličín hydraulických prvkov u nových traktorov UR I Z-7011, UR II Z 8011 takto:

Pre meraním sme pripojili zapažovacíu jednotku (obr. 1) ku konzole traktora (19) (obr. 2, 3) a zaistili sme ju čapmi (20). Pričný nosník (16) s navlečeným lanom sme nasunuli do otvorov ramien (17) zdvíhacieho mechanizmu a zaistili sme ho poistkami. Do kabíny traktora sme na ľavú stranu umiestnili ovládaciu jednotku (obr. 4). Prepádovú hadicu odmernej nádoby sme zasunuli do nalievacieho otvoru prevodovky. Vyso- kotlakovými hadicami, ktoré sú opatrené rýchlospojkami, sme prepojili ovládaciu jednotku so zapažovacíu jednotkou a s vývodmi vonkajšieho obvodu traktora — podľa schémy zapojenia (obr. 5). Takto zapojené zariadenie umožňuje posudzovať výkon hydrogenerátora, otvárací tlak poistného ventilu hydrogenerátora, zdvihový výkon, tesnosť prvkov sústavy a otvárací tlak poistného ventilu hydromotora (Balog, 1983). Diagnostické parametre traktorov Zetor sú uvedené v tab. I.

Pri posudzovaní výkonu hydrogenerátora sa meria okamžité prietoch- né množstvo prietokomerom. Pre nedostatok prietokomerov sme v našom



1. Zapažovací jednotka pripojená ku konzole traktora — The loading unit attached to the bracket of the tractor

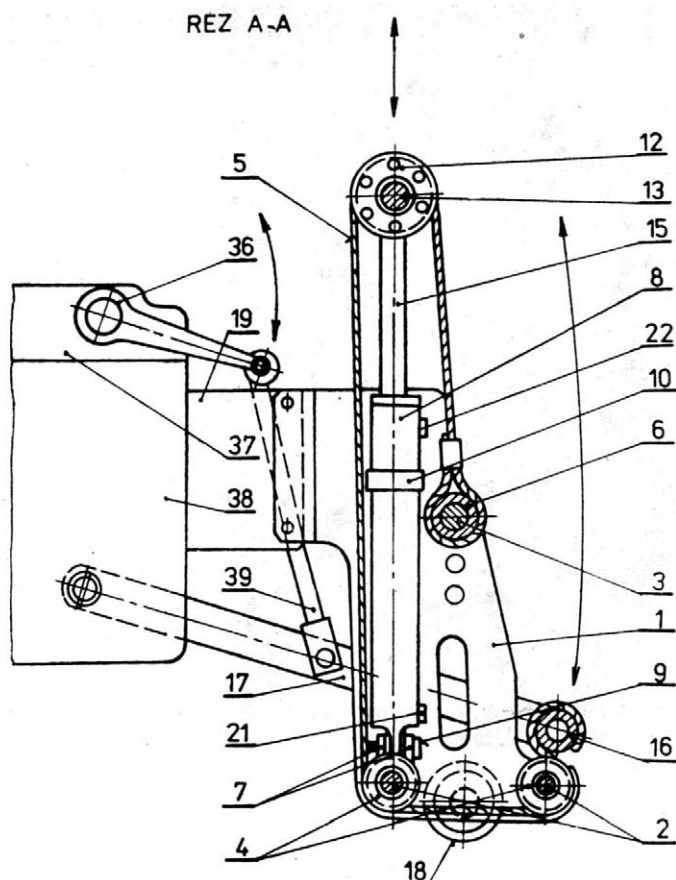


2. Pôdorysný pohľad na pripojenú zapažovacíu jednotku — Plan view of the attached loading unit

1 — rám, 2 — hriadeľ vodiacich kladiek lana, 3 — čap, 6 — nosník, 11 — skrutky držiaka hydromotora, 14 — čap voľ- ných kladiek, 16 — pričný nosník lana, 17 — spodné ramená, 19 — konzola traktora, 20 — zapažovacie čapy, 38 — teleso rozvodovky traktora

3. Bokorys zaťažovacej jednotky — Side view of the loading unit

1 — rám, 2 — hriadele vodiacich kladiek lana, 3 — čap kotviaceho nosníka, 4 — vodiace kladky, 5 — lano, 6 — kotviaci nosník, 7 — držiak hydromotora, 8 — hydromotor, 9 — čap, 10 — držiak, 12 — voľná kladka, 13 — hriadeľ, 15 — piestnica, 16 — priečný nosník lana, 17 — spodné ramená, 18 — pojazďové koleso, 19 — konzola traktora, 21 — vstup hydromotora, 22 — prepád, 36 — horné ramená, 37 — veľko hydrauliky, 38 — teleso rozvodovky, 39 — ťahadlo

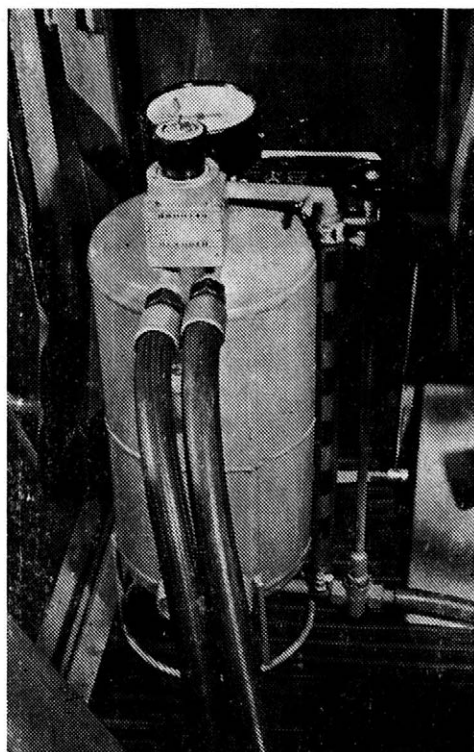


riešení použili odmernú nádobu [33] (obr. 6). Nádoba je vzduchotesná, na vstupe a výstupe opatrená uzatváracími ventilmi [32] a vybavená bočným ukazovateľom hladiny. Pri meraní sa vzduch stláča nad hladinou oleja a po ukončení merania vytlačí olej cez prepádové potrubie do nalievacieho otvoru prevodovky. Ventil [34] chráni nádobu pred zaťažením. Dodané množstvo Q , namerané odmernou nádobou, bolo v porovnaní s okamžitým prietokovým množstvom meraným prietokomerom Y-93 priemerne o 2,2 dm³ väčšie. Presnosť merania prietokomerom Y-93 je závislá od presnosti ciachovania a od schopnosti udržať si tieto vlastnosti po celú dobu merania. Presnosť merania odmernou nádobou je závislá od reakcie obsluhy pri započatí a ukončení merania.

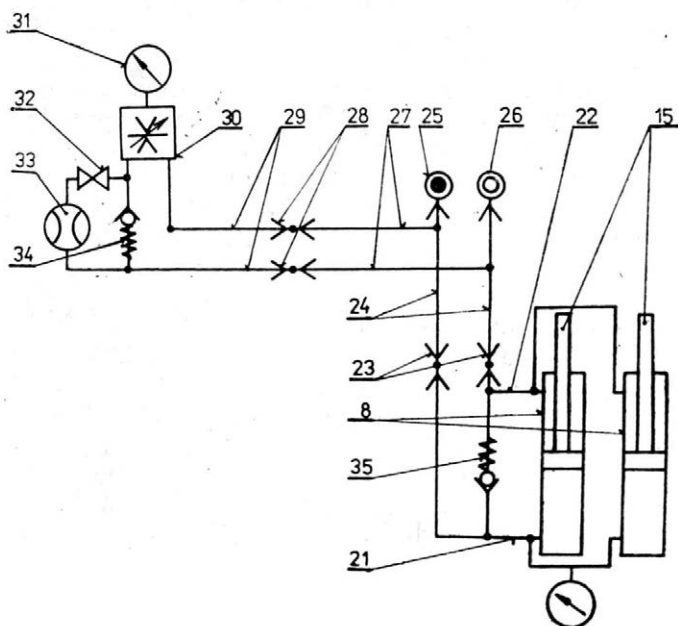
Pri hodnotení zdvihového výkonu, tesnosti prvkov sústavy a otváracieho tlaku poistného ventilu hydromotora je potrebné pôsobiť na ramenách zdvihacieho systému predpísanou zaťažujúcou silou.

Pri hodnotení zdvihového výkonu sa zaťažujúca sila vyvolá vytlačáním oleja z pracovných hydromotorov [8] zaťažovacej jednotky (obr. 5) cez škrtiaci ventil [30] do prepádu [26]. Škrtiacim ventilom môžeme plynule meniť tlak v pracovných hydromotoroch. Veľkosť zaťažovacej sily pri konštantnej ploche piestov S hydromotorov zaťažovacej jednotky bude priamoúmerné tlaku p :

$$F = p \cdot s \quad (1)$$



4. Ovládacia jednotka umiestená v kabíne traktora — Control unit inside the cab of the tractor

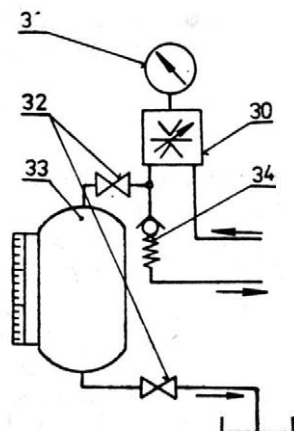


5. Schéma zapojenia prvkov diagnostického zariadenia — Diagram of the connection of the components of diagnostic equipment

8 — hydromotory, 15 — piestnica, 21 — privodné potrubie, 22 — prepádové potrubie, 23, 28 — rýchlospojky, 24, 27, 29 — vysokotlakové hadice, 25, 26 — vývody vonkajšieho hydraulického obvodu traktora, 30 — regulačný ventil, 31 — manometer, 32 — uzatvárací ventil, 33 — prietokomer, 34 — pretlakový jednosmerný ventil

6. Schéma zapojenia odmernej nádoby — Diagram of the connection of the calibrated vessel

30 — regulačný ventil, 31 — manometer, 32 — uzatváracie ventily, 33 — odmerná nádoba, 34 — pretlakový jednosmerný ventil



Pri hodnotení tesnosti prvkov a otváracieho tlaku poistného ventilu hydromotora sa zaťažujúca sila spôsobuje stálym privádzaním tlakového oleja z rýchlospojky (25) vonkajšieho obvodu traktora a jej veľkosť sa riadi škrtiacim ventilom (30).

Vo všetkých troch prípadoch pri vyvodzovaní predpísanej zaťažujúcej sily je nutné počítať s mechanickou účinnosťou zaťažovacej jednotky.

I. Diagnostické parametre traktorov Zetor — Diagnostic parameters of Zetor tractors

Parameter	Diagnostické parametre traktorov Zetor				
	4911, 4945 5011, 5045	6011, 6911 7011, 7045	8011, 8045	12011, 12045	16045
Prietok hydrogenerátorom pri pracovnom tlaku dm ³ .min ⁻¹	20/540 35/1000	20/540 35/1000	31/1870	31/1870	31/1870
Otvárací tlak poistného ventilu MPa	16 + 2	16 + 2	max. 17,5	max. 17,5	max. 17,5
Čas zdvihu zaťažených spodných ťahadiel s	3,5	3,5	4	4	4
Pokles zaťažených spodných ťahadiel za 15 min mm	5 — 15	5 — 15	5 — 15	5 — 15	5 — 15
Otvárací tlak poistného ventilu hydromotora MPa	16 + 2	16 + 2	18 + 2	18 + 2	18 + 2
Pracovný tlak sústavy MPa	12,00	12,00	14,70	14,70	15,70
Tlak v hydromotoroch zaťažovacej jednotky MPa	1,64	2,87	3,61	5,57	6,69
Sila na spodných ťahadlách kN	9,80	17,16	21,60	33,30	40,00

Potom zaťažujúca sila vyvolaná pri zdvihu ramien zdvíhacieho mechanizmu zo známeho tlaku v hydromotoroch zaťažovacej jednotky bude:

$$F = \frac{p \cdot s}{\eta_{mj}} \quad [2]$$

Tlak v hydromotoroch zaťažovacej jednotky, potrebný na vyvolanie požadovanej zaťažujúcej sily na ramenách zdvíhacieho mechanizmu traktora, pri zisťovaní tesnosti prvkov sústavy a pri kontrole otváracieho tlaku poistného ventilu hydromotora, určíme zo vzťahu

$$p = \frac{F}{s \cdot \eta_{mj}} \quad [3]$$

kde: F — zaťažujúca sila na ramenách zdvíhacieho mechanizmu (N)

p — tlak v hydromotoroch zaťažovacej jednotky (Pa)

s — plocha piestov zaťažovacej jednotky (m²)

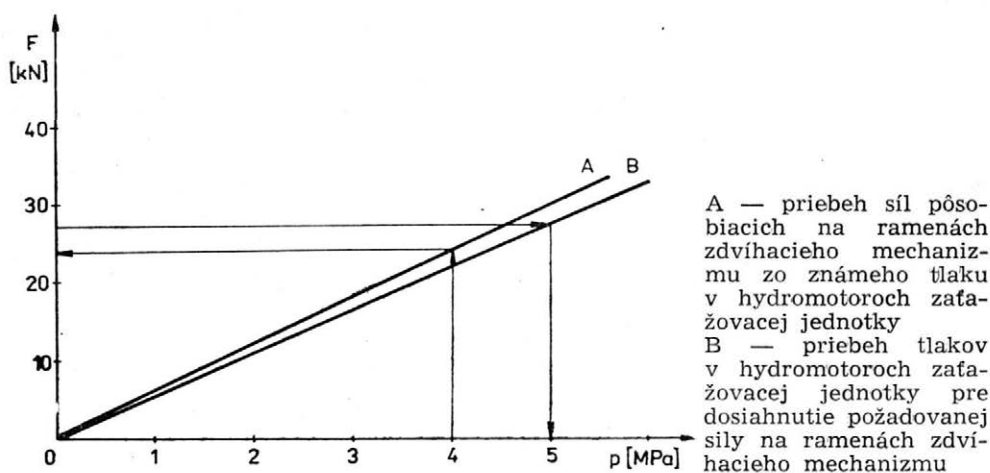
η_{mj} — mechanická účinnosť zaťažovacej jednotky (—)

Z praktického hľadiska je dobré zostrojiť si graf (obr. 7) vo vhodnej mierke pre rýchle určenie sily F pôsobiacej na ramenách zdvíhacieho mechanizmu počas zdvihu zo známeho tlaku v hydromotoroch zaťažovacej jednotky, alebo nájsť hodnotu tlaku potrebného na vyvolanie požadovanej zaťažovacej sily na ramenách zdvíhacieho mechanizmu traktora.

Iným praktickým riešením môže byť očiachovaný manometer, merajúci tlak v hydromotoroch zaťažovacej jednotky, v jednotkách sily N .

DISKUSIA

Najjednoduchším spôsobom diagnostiky prvkov hydraulického zdvíhacieho systému sa zdá byť spôsob, ktorý odporúča výrobca traktorov



7. Závislosť zaťažujúcej sily F pôsobiacej na ramenách zdvíhacieho mechanizmu a tlaku p v hydromotoroch zaťažovacej jednotky — The dependence of the loading force F acting on the arms of the lifting mechanism and of the pressure p in the hydraulic motors of the loading unit

ZKL Brno. Vyznačuje sa jednoduchosťou a nenáročnosťou na prístrojové vybavenie. Pre diagnostiku prvkov odporúča manometer, škrtiaci ventil, odmernú nádobu, poľnohospodárske náradie potrebnej hmotnosti alebo rám so závažiami. Nevýhodou tohoto spôsobu je nepraktická manipulácia s olejom, ktorý musíme po zmeraní výkonu hydrogenerátora naliať nazad do prevodovky. Pri skúške zdvihovej sily s poľnohospodárskym náradím je problematické určiť zaťažujúcu silu. Ak sa použije rám so závažiami, je pôsobiaca sila na ramenách známa, ale potrebujeme manipulačnú jamu, v ktorej sa bude rám so závažím pohybovať. Otvárací tlak poistného ventilu pracovného hydromotora tento spôsob nerieši.

Diagnostika hydraulických prvkov sústavy pomocou súpravy MK-015 umožňuje zistiť zdvihovú silu staticky — pomocou ťahového dynamometra, ktorý sa musí upevniť na ráme alebo v podlahe. Pre správne posúdenie sústavy sa vyžaduje dynamická skúška zdvihovej sily. Spôsob práce pri použití súpravy MK-015 neumožňuje skúšku tesnosti sústavy a nezaobrá sa skúškou otváracieho tlaku poistného ventilu pracovného hydromotora.

Oproti ostatným spôsobom umožňuje navrhnuté a vyhotovené zariadenie komplexnú diagnostiku prvkov hydraulického zdvíhacieho mechanizmu traktorov bez demontáže. Zariadenie je univerzálne použiteľné pre traktory UR I, UR II i pre iné traktory, ak sa na jeho pripojenie ku konzole traktora použijú vhodné adaptéry. Na skúšanie zdvihovej sily, ktorá sa uskutočňuje dynamicky, a tesnosti sústavy a otváracieho tlaku poistného ventilu pracovného hydromotora využíva zariadenie vlastný zdroj tlakového oleja traktora. Táto myšlienka — využiť vlastnosti hydraulického obvodu traktorov — zjednodušila konštrukciu zariadenia a znamená kvalitatívne nový prínos pri diagnostike hydraulického zdvíhacieho systému traktorov. Zariadenie je nezávislé od elektrickej siete a miesta vykonávania diagnostiky.

Literatúra

- BALOG, J.: Hydraulické zatěžovací zařízení pro diagnostiku vnitřního hydraulického okruhu traktorů. In: Sbor. GR STS a OZS Praha, 1983, s. 141-149.
HAVLÍČEK, V.: Ověřování technického stavu hydrostatických soustav zemědělské techniky. In: Sbor. GR STS a OZS Praha, 1983, s. 1-24.
KOLEKTIV: Dílenská příručka Z-8011, Z-8545, Z-12011, Z-12045. Brno, ZLK 1977.
KOLEKTIV: Dílenská příručka Z-6911, Z-6945, Z-7011, Z-7045. Brno, ZKL 1978.

Došlo dňa 4. 12. 1985

ГОРКА, М. — БАЛОГ, Ю. — МАРКО, М. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Измерение физических величин элементов гидравлической цепи управления орудием у тракторов. Земед. Techn., 32, 1986 (7) : 425-432.

Общим показателем, характеризующим техническое состояние гидравлической цепи, как таковой, является ее мощность. Если же гидравлическая цепь этому не отвечает, необходимо проверить все элементы цепи и найти ошибку. Задача измерения мощности и физической величины отдельных элементов гидравлической цепи без их разборки стала предметом нашего решения. После тщательного изучения свойства гидравлической цепи и ее элементов решение задачи мы нашли в диагностическом приборе, состоящем из нагрузочной единицы, прикрепленной к раме трактора, блока управления, находящегося в кабине трактора, и во взаимно связанных высоконапорных шлангах. С помощью рычагов управления внешней и внутренней гидравлической цепью трактора

и блока управления можно создать условия для измерения физических величин всех элементов гидравлической цепи без их разборки, причем используется свой источник нагнетательного масла трактора.

гидрогенератор; гидродвигатель; распределитель; предохранительный клапан; дроссельный клапан; сила; давление; температура; время

HORKA, M. — BALOG, J. — MARKO, M. (University of Agriculture, Nitra): *Measurement of the Physical Characteristics of the Components of the Hydraulic Circuit of Implement Control in Tractors*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 425-432.

Performance is an aggregate parameter characterizing the technical state of a hydraulic circuit. If the required performance is not obtained in the circuit, it is necessary to check all components of the circuit and diagnose the faulty one. The measurement of performance and of the physical characteristics of all components of the hydraulic circuit without dismantling was the objective of the study. After a thorough study of the characteristics of the hydraulic circuit and its components, a diagnostic apparatus was designed, consisting of a loading unit attached to the bracket of the tractor, control unit in the tractor cab, and high-pressure hoses connecting these two units. With the control levers of the outer and inner hydraulic circuits of the tractor and the control unit it is possible to create conditions for the measurement of the physical characteristics of all components of the hydraulic circuit without dismantling. The tractor own source of pressure oil is used in this diagnostic system.

hydraulic generator; hydraulic motor; distributor; safety valve; throttle valve; force; pressure; temperature; time

HORKA, M. — BALOG, J. — MARKO, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Messung physikalischer Größen von Elementen des hydraulischen Betätigungskreises der an Traktoren angebauten Geräte*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 425-432.

Der den technischen Zustand des hydraulischen Kreises als Ganzes charakterisierende Gesamtindikator ist dessen Leistung. Falls der Kreis dieser nicht entspricht, sind alle Bauelemente des Kreises zu diagnostizieren und das fehlerhafte Element ausfindig zu machen. Die Aufgabe, die Leistung und die physikalischen Größen der einzelnen Bauelemente des hydraulischen Kreises ohne deren Demontage messen zu können, war der Gegenstand unserer Lösung. Nach einem eingehenden Studium der Eigenschaften des hydraulischen Betätigungskreises und seiner Bauelemente, fanden wir die Lösung in Form einer diagnostischen Apparatur, die aus einer zum Holm des Traktors angebauten Belastungseinheit, einer in der Kabine des Traktors angebrachten Steuerungseinheit und aus diese beiden Einheiten gegenseitig verbindenden Druckschläuchen besteht. Mit Hilfe der Betätigungshebel sowohl des äußeren als auch inneren hydraulischen Kreises des Traktors und der Steuerungseinheit können Bedingungen für die Messung physikalischer Größen aller Elemente des hydraulischen Kreises ohne deren Demontage geschaffen werden, wobei die eigene Druckölanlage des Traktors ausgenutzt wird.

Hydrogenerator; Hydromotor; Schaltanlage; Sicherungsventil; Drosselventil; Kraft; Druck; Temperatur; Zeit

Adresa autorov:

Ing. Michal Horka, ing. Július Balog, CSc., doc. ing. Michal Marko, CSc.,
Vysoká škola poľnohospodárska, Gaguova 17, 949 67 Nitra

M. Kravciv

KRAVCIV, M. (Výzkumný ústav 010/02, Doksy): *Technická diagnostika elektrické soustavy vozidel*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 433-439.

V provozu a zejména při opravách vozidel se v současné době stále více uplatňují metody bezdemontážní diagnostiky. Důvodem jsou vyšší požadavky na kvalitu odváděné práce a přísnější záruční podmínky. V oblasti technické diagnostiky vozidel má proto své specifické postavení diagnostika elektrické soustavy, především vybavení vozidel zdroji a spotřebiči, a to zvláště proto, že toto vybavení zabezpečuje neustále se zvětšující rozsah funkčních požadavků spolehlivého provozu vozidla. To byl také důvod, proč i naše vývojová pracoviště a výroba přicházejí se záměrem předat do provozní praxe pro tyto účely užitečnou soupravu, tvořenou stejnosměrným klešťovým voltohmmampérmetrem PK 150 s provozním zapisovačem Biocard II. Tato souprava byla pod typovým označením VK 1000 v roce 1985 oceněna na výstavě Země živitelka nejvyšším uznáním — Zlatým klassem.

vybavení vozidel zdroji a spotřebiči; měřicí přístrojová souprava

Nové prvky a progresivní přístupy k hodnocení stavu vozidla v provozní a opravářské praxi přinášejí v současné době metody a zařízení technické diagnostiky. Ovlivňuje se jimi technologie a kvalita údržby i oprav vozidel či obecně technického zařízení vůbec, ale promítají se i ve vývoji prodejních trendů techniky na světových trzích.

V oblasti technické diagnostiky vozidel, zejména bezdemontážní, má své rozhodující místo a uplatnění technická diagnostika elektrické soustavy, a to zejména vybavení vozidla zdroji a spotřebiči.

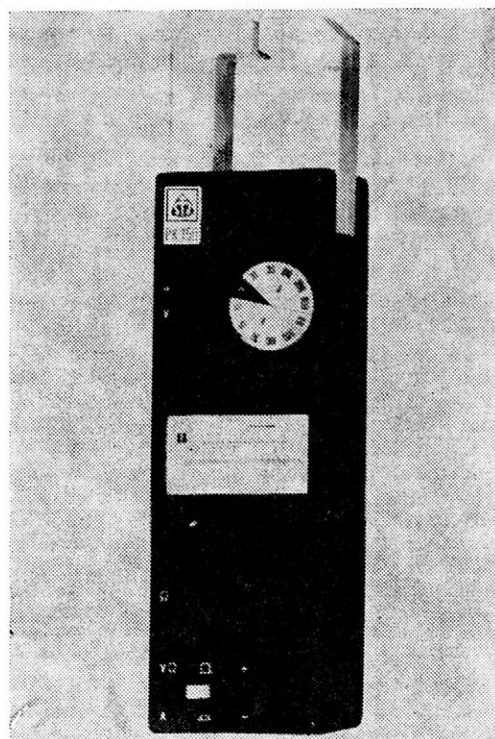
Z měřicích přístrojů, které se v praxi pro potřeby technické diagnostiky vyvinuly a také provozně ověřovaly, se ukázala jako velmi účelná měřicí souprava skládající se ze stejnosměrného klešťového voltohmmampérmetru PK 150 (Firemní literatura, 1979) a provozního zapisovače Biocard II (Firemní literatura, 1978), která pod typovým označením VK 1000 je ve výrobním programu Opraven zemědělských strojů, n. p., Dašice u Pardubic.

Na vývoji a výrobě soupravy má svůj podíl Výzkumný a vývojový ústav STS a OZS Praha, Výzkumný ústav 010/02 Doksy, k. p. Metra Blansko, k. p. Chirana Stará Turá a OZS, n. p. Dašice u Pardubic.

METODIKA

PRINCIPY MĚŘENÍ A TECHNICKÉ PARAMETRY SOUPRAVY

PK 150 z měřicí soupravy je určen pro měření stejnosměrných proudů, napětí a činných odporů. Zjišťování hodnot stejnosměrných proudů je dáno metodou měření, jež je založena na kompenzaci magnetického toku v magnetickém obvodu



1. Přístroj PK 150 — The PK 150 apparatus

kleští přístroje PK 150. Velikost kompenzačního proudu, na který je v průběhu měření převáděno napětí z Hallova generátoru, je úměrná měřenému proudu. Měření napětí je řešeno předřadníky se základní spotřebou 1 mA, měření odporu pak srovnávací metodou.

Přístroj PK 150 je vybaven konektorovým vstupem pro připojení provozního zapisovače Biocard II. Předností PK 150 je, že je vybaven vlastním napájecím zdrojem složeným ze dvou nikl-kadmiových akumulátorů 5 NiCd 229 (napětí 12 V), které lze dobíjet dobíječem, jenž je příslušenstvím soupravy (obr. 1).

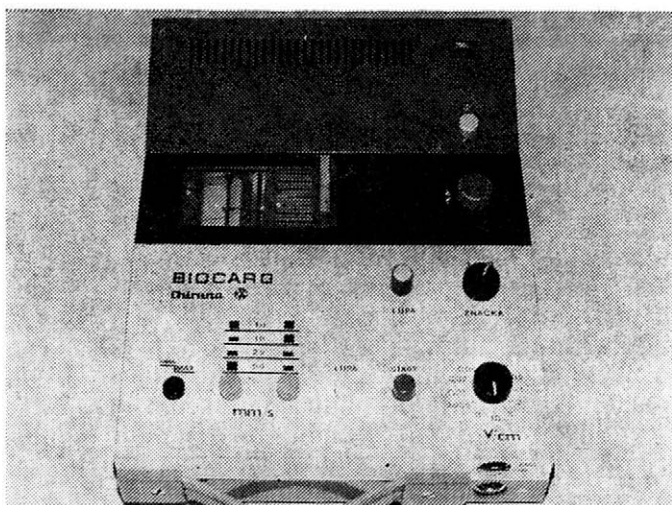
Technické parametry přístroje PK 150:

ohmické rozsahy	0 — 100 Ω — 5 k Ω
proudové rozsahy	10 — 30 — 100 — 300 — 600 A nebo 10 — 30 — 100 — 300 — 600 — 900 A
napěťové rozsahy	10 — 15 — 30 — 100 — 300 V nebo 10 — 15 — 30 — 100 V
vnitřní odpor	1000 Ω /V
přesnost měření odporu	2,5 % (z délky stupnice)
přesnost měření proudů	5,0 %
přesnost měření napětí	2,5 %
maximální průměr měřeného vodiče	30 mm
hmotnost	0,8 kg

Provozní zapisovač Biocard II z měřicí soupravy je variantním provedením YT zapisovače pro potřeby technické diagnostiky, jenž vznikl podstatnými vývojovými úpravami elektrokardiografu Biocard. Pro své vlastnosti, kterými jsou nezávislost na síťovém napájení, jednoduché a snadno přenosné provedení, vysoká citlivost vstupu a čtyři rychlosti posuvu registračního papíru, nalézá tento zapisovač širší uplatnění, než pro které je určen.

Biocard II lze napájet síťovým napětím 220 V, 50 Hz nebo z vlastních akumulátorů, které se dobíjejí z vestavěného dobíječe. Zápis na teplocitlivý registrační papír o šířce 50 mm je prováděn vyhřívaným písátkem. Zapisovač je vybaven možností dálkového ovládání a pro případnou volbu zvětšení charakteristických prů-

2. Přístroj Biocard II — The Biocard II apparatus



běhů také amplitudovou lupou, čímž je dosahováno při zvoleném stupni citlivosti vysoké kvality vyhodnocování záznamů.

Zapisovač také může být vybaven obvodem pro zpracování signálu z indukčního snímače používaného k identifikaci magnetické značky, která je určena k vyhodnocení začátku časového záznamu průběhu elektrického napětí (obr. 2).

Technické parametry provozního zapisovače Biocard II:

vstupní odpor	větší než 100 k Ω
citlivost vstupu	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV . cm ⁻¹ a 1, 2, 5, 10 V . c ⁻¹
frekvenční rozsah	0,3 — 70 Hz
rychlost posuvu registračního papíru	10, 18, 25 a 50 mm . s ⁻¹
napětí akumulátoru	12 V
chod na akumulátory	minimálně 120 minut
nabíjení akumulátorů	minimálně 14 hodin
síťové napětí	220 V, 50 Hz
příkon	20 VA
hmotnost	4,8 kg

POUŽITÍ MĚŘICÍ SOUPRAVY

Popsaná měřicí souprava byla ověřována na vozidlové technice — kolové i pásové — s velmi dobrým výsledkem. Program zkušebních měření spočíval ve stanovení a ověření těchto údajů:

1. časového průběhu proudu odebíraného startérem při protáčení studeného motoru naprázdno (bez připouštění paliva);
2. velikosti zpětného proudu v nabíjecím obvodu vozidla;
3. velikosti budicího proudu dynama;
4. velikosti nabíjecího proudu akumulátoru;
5. velikosti napětí dynama udržovaného regulátorem napětí;
6. velikosti spínacího napětí regulátoru;
7. velikosti proudu odebíraného jednotlivými vozidlovými spotřebiči.

VÝSLEDKY

STRUČNÉ ZÁVĚRY Z OVĚŘOVÁNÍ

a) Časový průběh proudu odebíraného startérem se zjišťoval při protáčení studeného motoru naprázdno, tj. bez připouštění paliva, a to na

kabelovém přívodu ke kladnému nebo zápornému pólu akumulátoru. Po zakreslení provozním zapisovačem lze záznamu využít k vyhodnocení stavu netěsností v jednotlivých válcích motoru, k prověření funkce a stavu startéru (určení vadných ložisek startéru, poškození izolace vinutí — hodnota odebíraného proudu přesahuje normované maximum, vliv pasívních odporů — opotřebené uhlíky, opotřebený komutátor apod.).

b) Velikost zpětného proudu v nabíjecím obvodu vozidla se zjišťuje v okamžiku rozpojení zpětného spínače regulátoru napětí. Zjištěním velikosti zpětného proudu kontrolujeme funkci zpětného spínače i vlastního regulátoru, přičemž zápis proudového průběhu poskytuje charakteristické informace. Bude-li například hodnota zpětného proudu větší než normativní údaj podle diagnostikovaného typu vozidla, je vadný nebo neseřízený zpětný spínač; bude-li menší, je vadné dynamo (například značně opotřebené a nedosedající uhlíky ke komutátoru a podobně).

Průběh zpětného proudu pro záznam se může zjistit na kabelovém přívodu k zápornému pólu akumulátoru v režimu poklesu otáček z provozních otáček do otáček volnoběžných.

c) Velikost budicího proudu dynamu i jeho průběh se zjišťují v okruhu budicího vinutí dynamu a regulátoru napětí. Zjištěním velikosti budicího proudu dynamu kontrolujeme funkci dynamu a regulátoru napětí. Bude-li hodnota budicího proudu větší než normativní, je vadný regulátor napětí; bude-li hodnota nulová, je přerušen budicí obvod. V důsledku nesprávné regulace napětí může také dojít — vlivem většího budicího proudu než stanovuje norma (podle typu vozidla) — i k poškození dynamu.

d) Velikost nabíjecího proudu do akumulátoru se zjišťuje v místě kabelového přívodu ke kladnému nebo zápornému pólu akumulátoru, a to při provozních otáčkách motoru, které nesmí překročit normativní hodnotu. Zjištěním velikosti nabíjecího proudu do akumulátoru se kontroluje stav dynamu, stav akumulátoru, funkce regulátoru napětí, stav pojistek a poškození vodičů v nabíjecím obvodu.

Bude-li nabíjecí proud do akumulátoru nulový, může být závada v dynamu nebo v napěťovém regulátoru, nebo je akumulátor nabitý na provozní napětí. Bude-li nabíjecí proud záporný, je vadné dynamo.

Velikost nabíjecího proudu je třeba měřit po 15 minutách od startu motoru (až se zvedne napětí akumulátoru, tj. po jeho částečném dobití).

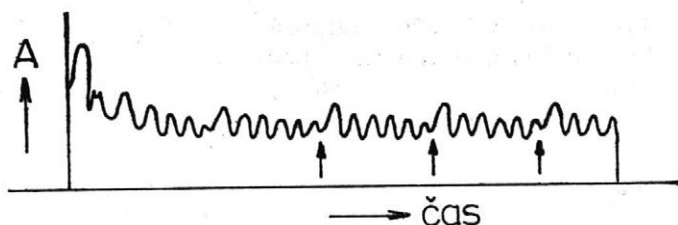
e) Velikost napětí dynamu udržovaného regulátorem napětí se může zjišťovat například v zásuvce vnějšího zdroje nebo přímo na pólech akumulátoru. Měří se v rozsahu provozních otáček motoru až po otáčky maximální.

Měřením velikosti napětí dynamu udržovaného regulátorem napětí se kontroluje stav regulátoru napětí. Je-li napětí mimo toleranční rozsah (například 26,5—28,5 V nebo 14—15 V), může být vadný regulátor napětí. Kolísání napětí je také závislé na teplotě ovzduší. Čím je tato teplota větší, tím je regulované napětí nižší a naopak.

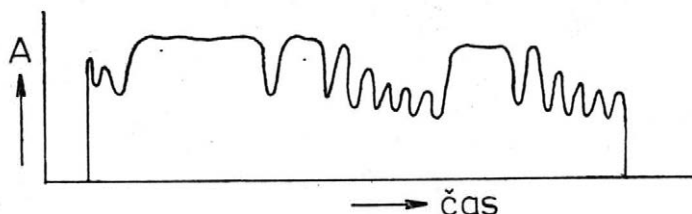
f) Velikost spínacího napětí regulátoru je charakteristická pro posouzení funkce spínače regulátoru napětí. Měří se na svorkách regulátoru napětí, a to od okamžiku startu do náběhu na provozní otáčky motoru. Jeho velikost je stanovena normativní hodnotou typu vozidla.

g) Velikost odebíraného proudu jednotlivými spotřebiči ve vozidle je charakteristická pro funkční stav spotřebiče, který může být ovlivněn

3. Časový průběh startérem odebíraného proudu se záznamem netěsnosti v jednom válci motoru (↑) — The time course of current off-take by the starter with a record of leakage in one cylinder (↑)

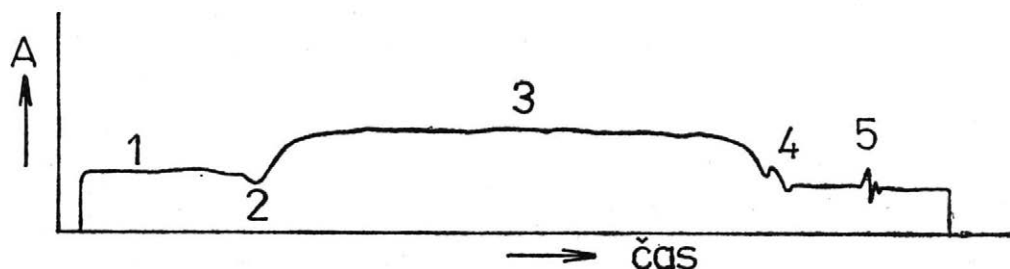
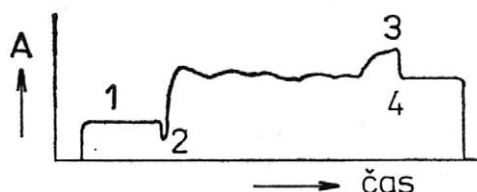


4. Časový průběh startérem odebíraného proudu — vadný startér — The time course of current off-take by the starter — a faulty starter



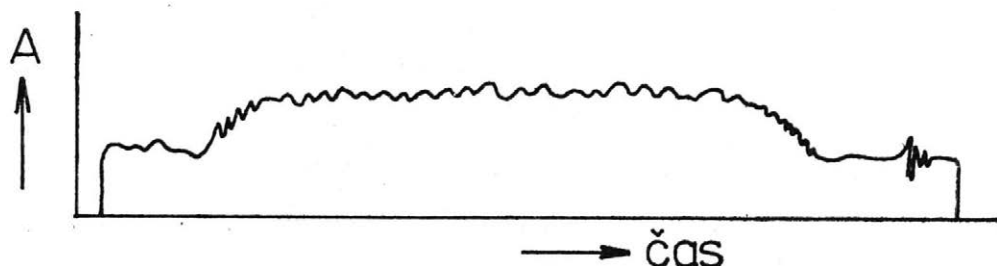
5. Záznam z měření zpětného proudu v nabíjecím obvodu — A record of the measurement of the reverse current in the charging circuit

1 — stav při provozních otáčkách motoru, 2 — konec regulace napětí, 3 — okamžik odpojení dynamu, 3—4 — velikost zpětného proudu



6. Záznam z měření budicího proudu dynamu — A record of the measurement of the field current of the dynamo

1 — stav při volnoběžných otáčkách motoru, 2 — okamžik připojení dynamu k síti, 3 — stav při maximálních otáčkách motoru, 4 — okamžik odpojení dynamu od sítě, 5 — konec činnosti napěťového relé



7. Záznam z měření budicího proudu dynamu — vadný regulátor napětí — A record of the measurement of the field current of the dynamo — a faulty voltage regulator

velikostí přechodových odporů, zkratů, stavem uhlíků, opotřebením funkčních částí, zatížením a podobně.

Na obr. 3 až 7 jsou ukázky z měření soupravou na vozidlové technice.

ZÁVĚR

Cílem příspěvku bylo podat základní informace o možnostech technické diagnostiky elektrické soustavy vozidel, a to z pohledu současného stavu přístrojového vybavení i metod měření. Příspěvek obsahuje také ukázkou z praktických měření z provozu vozidlové techniky, jež byla realizována funkčními vzorky popsané měřicí soupravy.

Dosavadní výsledky z oblasti využití měřicí soupravy v praxi i zájem pracovníků z provozu však jednoznačně prokázaly, že splněním zadaného vývojového úkolu a zavedením soupravy do sériové výroby byl splněn dílčí záměr, kterým je zavádění komplexní technické diagnostiky vozidel do provozu.

Literatura

Firemní literatura: Jednokanálový elektrokardiograf Biocard, technické podmínky. Chirana Stará Turá, k. p., 1978.

Firemní literatura: Klešťový voltohmampérmetr PK 150, technické podmínky. Metra Blansko, k. p., 1979.

Došlo dne 18. 12. 1985

КРАВЦИВ, М. (Научно-исследовательский институт 010/02, Доксы): *Техническая диагностика электрической системы машин*. Земед. Техн., 32, 1986 (7) : 433-439.

В производстве и главным образом при ремонтах машинного парка в настоящее время все больше находит применение безразборная диагностика. Причина кроется в повышенных требованиях к качеству сдаваемой работы и в более строгих гарантийных условиях. Поэтому в области технической диагностики машин специфическое положение занимает диагностика электрической системы, прежде всего электроприборного машинного оборудования, обеспечивающего постоянно растущий объем функциональных требований надежной работы машины. Это и послужило причиной, почему также наш институт и производство решили передать полезную систему, состоящую из постоянного клеммного вольтамперметра PK 150 с рабочей записывающей машиной Биокард II, под типовым обозначением VK 1000 в 1985 г., который на выставке «Земе живителка» получил наивысшую награду — Золотой клас.

электроприборное машинное оборудование; измерительная приборная система

KRAVCIV, M. (Research Institute 010/02, Doksy): *Technical Diagnostics in the Electric System of Vehicles*. Zeméd. Techn., 32, 1986 (7) : 433-439.

Methods of no-dismantling diagnostics are now being increasingly used in the operation and mainly repairs of vehicles. The reason is that the requirements for the quality of work are higher and the guarantee conditions stricter. Hence the diagnostics of the electric system has a special position in the technical diagnostics of vehicles; this applies mainly to the electric power sources and appliances. These appliances are now used for an increasing range of functions to meet the requirements for a reliable operation of the vehicle. This is also the reason why developmental institutions and manufacturers have decided to offer farmers a practical

set consisting of the PK 150 clamp-type D. C. volt-ohm-ammeter with the Biocard II recorder; designated as VK 1000, this set won the highest award of the Land — the Provider Show 1985: the Golden Ear.

electric power sources and appliances on vehicles; measuring set

KRAVCIV, M. (Forschungsinstitut 010/02, Doksy): *Technische Diagnostik des elektrischen Systems von Transportfahrzeugen*. Zeměd. Techn., 32, 1986 (7) : 433-439.

Im Verkehrsbetrieb und insbesondere bei den Reparaturen von Kraftfahrzeugen kommen heute immer mehr Methoden einer Diagnostik ohne Demontage zur Geltung. Der Grund dafür sind die höheren Anforderungen an die Qualität der geleisteten Arbeit sowie strengere Garantiebedingungen. Auf dem Gebiet der technischen Diagnostik der Transportfahrzeuge nimmt daher die Diagnostik des elektrischen Systems, vor allem der Stromversorgungs- und Stromabnahmeausrüstung des Fahrzeugs, eine spezifische Stellung ein. Dies insbesondere deswegen, weil diese Ausrüstung den stetig steigenden Umfang der Funktionsanforderungen an störungsfreien Betrieb des Fahrzeugs zu garantieren hat. Das war auch der Grund, weshalb sich unsere Entwicklungsbüros und auch die Produktion die Aufgabe stellten, der Betriebspraxis einen diesen Ansprüchen entsprechenden diagnostischen Apparatsatz zur Verfügung zu stellen. Dieser besteht aus einem durch Klemmen anschließbaren Gleichstrom-Voltohmmamperemeter PK 150 mit einem Betriebsregistriergerät Biocard II. Er wurde — unter der Typenbezeichnung VK 1000 — im Jahre 1985 auf der landwirtschaftlichen Ausstellung „Země živilka“ (Nährmutter Erde) mit der höchsten Anerkennung, der Goldenen Ähre, ausgezeichnet.

Stromversorgungs- und Stromabnahmeausrüstung des Transportfahrzeugs; Messapparatsatz

Adresa autora:

Ing. Miloš Kravciv, CSc., Výzkumný ústav 010/02, 472 30 Doksy-Břehyně

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku zemědělská technika

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.00 hod., středa od 9.00 do 18.00 hod., pátek od 9.00 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Dosvid roboty objednan' Silhospchimija i punktiv chimizaciji. E 44.576
Kyjiv, Urožaj 1984. 76 s., 16 obr., tab. (Mechanizace zemědělství — chemizace)

Taarup Godningsspreder model DPS 12. D 69.307/379
Fabrikant: Nodet Gougis, Monterou, Framkrig. Anmelder: Maskinfabrikken Taarup A/S, Kerteminde.
Bygholm, SjöF 1984. 10 s., tab. Proverapport 379. (Rozmetadla strojených hnojiv — pneumatická — hnojiva tekutá — zkoušení — Dánsko — zprávy)

Keskipakolevittimien ryhmökoetus. D 51.898/1127
Helsinki, Vakola 1984. 21 s., 13 obr., tab. Koetusselostus 1127. (Rozmetadla strojených hnojiv — odstředivá — zkoušení — Finsko — zprávy)

Konstgödselspridare PZ, typ Vibrax. D 50.847/2961
Beställare av provning: Thomées Lantbruksmaskiner AB, Bcx 50304, Malmö. Tillverkare: P. J. Zweegers en Zoonen, Geldrop, Holland.
Uppsala, Statens maskinprovningar 1985. 14 s., 19 obr., 5 tab. Meddelande 2961. (Rozmetadla strojených hnojiv — PZ Vibrax — zkoušení — Švédsko — zprávy)

ZIEHE, B. E 27.603/892

Schleuderradstreuanlage des Mehrzweckhubschraubers Ka 26.
Potsdam-Bornim, Zentrale Prüfstelle f. Landtechnik 1983. 20 s., tab. Prüfbericht 892. (Rozmetadla strojených hnojiv — vrtulníky KA 36 — zkoušení — NDR — zprávy)

PACHAR', N. I. E 44.505

Ispol'zovanie novych posevnyh i posadočnyh mašin v Ukrajinškoj SSR.

Kijev, UkrNIINTI 1984. 41 s. SeIskoje chozjajstvo — obzornaja informacija. (Seci a sázecí stroje — využití — studijní zpráva — SSSR-USSR)

DIAGNOSTIKA V SYSTÉME STAROSTLIVOSTI O PREVÁDZKYSCHOPNOSŤ DOJACEJ A CHLADIARENSKEJ TECHNIKY

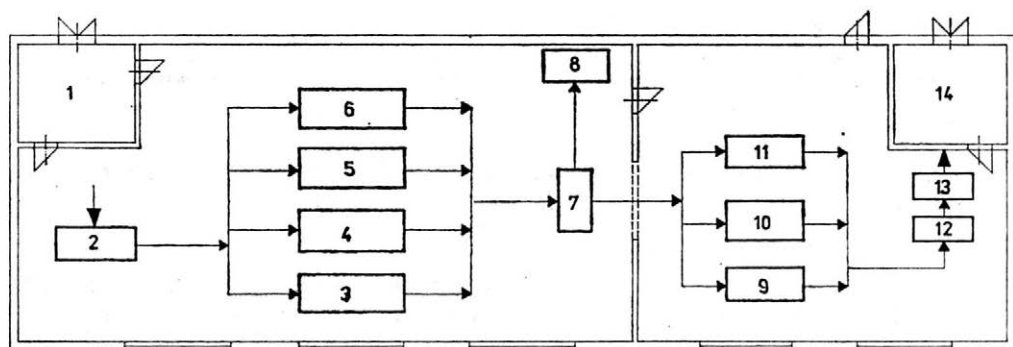
K základným produktom živočíšnej výroby patrí i mlieko. Jeho kvalitu pri získavaní a prvotnom spracovaní v značnej miere ovplyvňuje okrem iného aj dojacia a chladiarenská technika. S cieľom zlepšiť kvalitu mlieka, prevádzkovú spoľahlivosť, technickú úroveň a funkciu dojacej a chladiarenskej techniky vydalo ministerstvo poľnohospodárstva a výživy SSR pokyny, podľa ktorých sa realizuje komplexná starostlivosť o prevádzkovú schopnosť týchto zariadení cestou trojstupňového integrovaného systému. V tomto systéme tvoria prvý stupeň starostlivosti podniky poľnohospodárskej prvovýroby, druhý stupeň okresné strojové a traktorové stanice (STS) a tretí stupeň starostlivosti špecializované opravovne v určených STS. Pokyny jednoznačne stanovujú povinnosti, ktoré musia plniť organizácie na jednotlivých stupňoch.

V zmysle pokynov uverejnených vo Vestníku MPVŽ SSR č. 3/1978 musia STS vykonávať kontrolu technického stavu (diagnostiku) dojacej techniky jedenkrát za tri mesiace a kontrolu technického stavu chladiarenskej techniky v zmysle pokynov uverejnených vo Vestníku MPVŽ SSR č. 4/1983 jedenkrát za šesť mesiacov. Na základe zisteného technického stavu sa technika uvedie do takého stavu, aby spĺňala parametre stanovené príslušnými výrobcami. Jednotná metodika bola spracovaná a schválená pre vykonávanie kontroly technického stavu dojacích zariadení typu DZ-100 (Rouha, 1980) a pre dojacie zariadenia typu DZD-5 a DZKD-15 (Ryšánek a i., 1982).

Podľa uvedenej metodiky je potrebné u konvových dojacích zariadení kontrolovať:

- počet otáčok vývevy a jej výkonnosť,
- tesnosť mliekovodného potrubia,
- tesnosť a priechodnosť podtlakového potrubia, kombinovaných uzáverov, resp. vákuových kohútov,
- spotrebu vzduchu a funkciu regulačných prisávacích ventilov a prerušovača podtlaku,
- počet pulzov, pulzačný pomer a spotrebu vzduchu dojacieho stroja,
- veľkosť podtlaku v podtlakovom potrubí a tlakový spád v potrubí,
- presnosť vákuometrov.

Pre kontrolu technického stavu týchto zariadení sú nevyhnutné diagnostické prístroje. Z toho dôvodu boli koncom sedemdesiatych rokov jednotlivé STS postupne vybavované prístrojmi Alfatronic a Airflow-meter šédskej firmy Alfa Laval (Juríček, 1984). V roku 1984 boli dovezené aj dva prístroje Alfa-scope na kontrolu vnútorného povrchu ceckových gúm. Prístroje Alfatronic sú postupne nahradzované testovacími prístrojmi vyvinutými vo Výskumnom ústave poľnohospodárskej



1. Schéma technologického pracoviska na opravy dojacích strojov

1 — miestnosť na príjem a skladovanie dojacích strojov pred opravou, vybavená germicídnymi žiaričmi na ničenie choroboplodných zárodkov, 2 — demontážny stroj gumových súčiastok, 3 — ultrazvuková čistička negumových súčiastok, 4 — bubnová práčka gumových súčiastok (okrem hadíc), 5, 6 — umývačka vnútra a povrchu hadíc, 7 — triedenie súčiastok, 8 — kontajner na vyradené súčiastky, 9 — stroj na montáž ceckových gúm a hadíc na rozdeľovač, 10 — stroj na montáž podtlakových hadíc na pulzátory a na rozdeľovače, 11 — stroj na montáž gumových krúžkov na hadice a hadíc na veko konvy, 12 — prístroje na nastavenie dojacích strojov (pulzomer, Alfatron), 13 — baliace zariadenie dojacích strojov a ich sterilizácia, 14 — sklad a expedícia opravených strojov

techniky v Rovinke. Je to pulzomer na báze mikropočítača, ktorý je určený pre nastavovanie dojacích strojov v špecializovaných opravovniach, a prenosná verzia pulzomeru pre diagnostiku dojacích zariadení v podnikoch poľnohospodárskej prvovýroby. Prenosný pulzomer vyrába STS Banská Bystrica.

Dalším nevyhnutným predpokladom pre vykonávanie diagnostiky je vhodné servisné vozidlo. S cieľom zohľadniť technické a zooveterinárne požiadavky bola vo VÚPT Rovinka vyvinutá skriňová nadstavba na báze vozidla AVIA-30-K-IS typ 349, resp. inovovaného typu 352 [Tonhäuser, 1982]. Nadstavby vyrába a montuje na podvozky a kompletne technologicky vybavuje STS Michalovce. Týmto vozidlami sú vybavené jednotlivé STS. Na základe dvojročnej prevádzky možno konštatovať, že sa nadstavba plne osvedčila.

Osobitné miesto v systéme starostlivosti o prevádzkovú schopnosť dojacej techniky majú špecializované opravovne dojacích strojov. V uplynulom roku bolo v SSR postupne dobudovaných deväť takýchto pracovísk, ktoré svojou kapacitou plne pokrývajú požiadavky na opravy tak, aby stroje boli opravované jedenkrát za tri mesiace. V nábehovom roku 1984 bolo v nich opravených 82 008 dojacích strojov. Do týchto opravovní sú dopravené dojacie stroje z dojacích zariadení inštalovaných v poľnohospodárskych podnikoch a sú vymenené za opravené stroje. Aby sa obmedzilo rozmnožovanie mikroorganizmov, sú dojacie stroje uskladnené v miestnosti, v ktorej sú vystavené ultrafialovému žiareniu z germicídnych žiaričov pri dĺžke vlny 260 nanometrov. Na demontážnom stroji sú potom dojacie stroje demontované na jednotlivé súčiastky. Kovové súčiastky a súčiastky z plastických hmôt sú čistené v špeciálnej ultrazvukovej linke, ktorá pozostáva z päťdielnej vane, v ktorej sú umiestnené zdroje ultrazvuku. V jednotlivých vaniach sú roztoky čistia-

2. Servisné vozidlo do- jacej techniky



ceho prostriedku JAR, Agrosan A, Agrosan K, Alkon Z a kyseliny dusičnej.

Po opláchnutí prúdom vody sú súčiastky osušené horúcim vzduchom. Linka pracuje automaticky, súčiastky uložené v špeciálnych košíkoch v nastaviteľnom cykle sa posúvajú pneumatically. Ultrazvukový generátor je typu U 001 CAC4, jeho výrobcom je Tesla, k. p. Vráble.

Výrobky z gumy (okrem hadíc) sú čistené v bubnovej práčke. Hadice sú čistené na špeciálnych strojoch pre čistenie vnútorného a vonkajšieho povrchu.

Po vyradení opotrebovaných súčiastok je na troch špeciálnych montážnych strojoch vykonaná kompletná montáž dojacieho stroja. Na skúšobnej stolici je prekontrolovaná a nastavená správna funkcia dojacieho stroja, čo sa vykonáva pulzomerom, resp. prístrojom Alfatronic. Ta-



3. Servisné vozidlo na opravy technologických zariadení, dojacej techniky, chladiacej techniky a elektrozariadení

kýmto postupom vyčistené, opravené a nastavené dojacie stroje sú uložené do polyetylénového vrečka, ktoré je tepelne uzatvorené. Po zatvorení je do neho vstreknutý roztok Persterylu. Takto pripravené stroje sú dopravené do okresnej STS. Rozvoz a zvoz strojov z opravovni do okresných STS vykonáva STS, v ktorej je opravovňa vybudovaná. Dopravné trasy, intervaly rozvozu a nasávacie oblasti jednotlivých opravovní dojacích strojov boli určené v realizačných výstupoch výskumnej úlohy riešenej vo VÚPT Rovinka. Okresná STS vykoná v poľnohospodárskom podniku jedenkrát za tri mesiace na dojacom zariadení výmenu dojacieho stroja, ktorý je v prevádzke, za dojací stroj opravený. Súčasne vykoná kompletnú diagnostiku celého dojacieho zariadenia, odstráni zistene závažnú a nastaví ho na parametre, stanovené výrobcom.

V rámci tretieho stupňa starostlivosti sú ešte vykonávané generálne opravy rotačných výjev typovej rady SVL v STS Turčianské Teplice, dosiek automatík typu AD-1, AD-2, AUD z rotačných dojární rady DZKD v STS Banská Bystrica. Dosky automatickej dezinfekcie AW-50 z chladiarenských zariadení Etscheid opravuje STS Liptovský Mikuláš. V STS Nitra je zabezpečená oprava kolektorov rotačných dojární rady DZKD.

Podobne ako u dojacej techniky, aj u chladiarenskej techniky je realizovaný komplexný trojstupňový integrovaný systém starostlivosti. Stanovené sú aj povinnosti, ktoré musia vykonávať organizácie zaradené v jednotlivých stupňoch.

V rámci tejto starostlivosti vykonávajú jednotlivé STS jedenkrát za šesť mesiacov kontrolu technického stavu chladiarenskej techniky, v prípade potreby odstránia kontrolou zistenú závažnú a nastaví chladiarenské zariadenie na určené parametre (Juríček, 1983).

Táto činnosť u zariadení typovej rady CM a ALV pozostáva z kontroly:

- tesnosti chladiarenského okruhu,
- stavu oleja,
- dotiahnutia spojov a napnutia klinových remeňov,
- výkonu kompresora,
- nastavenia riadiacich a istiacich prvkov,
- funkcie miešadla mlieka, vody, resp. čerpadla vody,
- funkcie prečerpávacej nádrže (u ALV),
- elektroinštalácie (kontrola zabezpečenia proti nebezpečnému dotyku).

U zariadení typov PACKO, ZD 6-014, ZD 6-016 a ZD 6-07 vykonávajú STS polročne kontrolu:

- stavu chladiwa,
- tesnosti chladiarenského okruhu,
- stavu oleja,
- dotiahnutia spojov,
- nastavenia podtlakovej a pretlakovej poistky,
- nastavenia nadprúdových ochrán,
- funkcie námrazových čidiel,
- funkcie automatiky preplachu,
- množstva zásoby ľadu,

- nastavenia teplomera, termostatu a ventilov,
- funkcie rozstrekovacieho čerpadla, čerpadiel ľadovej vody a výhrevného telesa,
- premastenia prevodovky, ložísk vodného čerpadla a vodnej spojky.

Na vykonávanie týchto kontrol technického stavu sú jednotlivé STS vybavené týmito diagnostickými prístrojmi a chladiarenským náradím:

- indikátor úniku chladiva,
- združený manovákuometer,
- prečerpávačka freónu,
- výveva RV 1,5/21,
- ohýbačka trubiek pre priemery 6, 10, 16, 28 mm,
- pertlovačka trubiek pre priemery 6, 10, 16, 28 mm — výrobok STS Trstená,
- rezačka trubiek pre priemery 6, 10, 16, 28 mm.

V tomto roku budú STS vybavené aj novovyvinutými servisnými vozidlami na podvozku skriňového vozidla AVIA-30-K-IS typ 352, ktoré budú kompletne vybavené náradím a diagnostickými prístrojmi. Nadstavba vozidla bola vyvinutá vo VÚPT Rovinka a od roku 1985 je zabezpečená výroba v STS Michalovce.

Pre kontrolu činnosti chladiarenských zariadení bol v STS Banská Bystrica vyvinutý signalizátor výskytu poruchy, ktorý je v tejto STS aj výrobne zabezpečený. V tomto podniku bol vyvinutý aj indikátor vzniku mastitíd.

Komplexná starostlivosť o prevádzkovú schopnosť dojacej a chladiarenskej techniky sa začala cielavedome realizovať v SSR od roku 1977. Podstatný rozvoj tejto činnosti sa prejavil aj vo zvýšení tržieb podnikov VHJ STS a OPS, keď tržby za montáže dojacej techniky vzrástli z 3,9 mil. Kčs v roku 1977 na 12,4 mil. Kčs v roku 1984 a tržby z opráv dojacej techniky z 3,2 mil. Kčs v roku 1977 na 50,2 mil. Kčs v roku 1984. Podobne sa zvýšili i tržby z montáží chladiarenskej techniky z 2,7 mil. Kčs v roku 1977 na 18,5 mil. Kčs v roku 1984 a tržby za

I. Štruktúra dojacej techniky v SSR v rokoch 1977 až 1984

Typ dojacieho zariadenia	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
	počet kusov							
DO-1, DT-1, D-1	2736	2576	2446	2200	2013	1379	845	201
DZ-9-K	811	1012	1364	1434	1724	2466	3007	3749
DA-100	474	350	270	250	213	120	72	5
DZ-100	876	1037	1120	1300	1503	1720	1916	2010
DZD	96	100	98	90	104	113	121	132
DZKD-15	12	21	36	61	99	126	174	163
Ostatné	106	121	126	130	164	129	109	103

II. Štruktúra chladiarenskej techniky v SSR v rokoch 1977 až 1984

Typ chladiarenského zariadenia	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
	množstvo kusov v jednotlivých rokoch							
SB, JSB-500	610	457	337	337	239	124	50	10
CM-500	4409	4363	4320	4511	4271	4345	3975	3942
CM-100	649	786	939	1074	1262	1573	1838	2155
ALV	82	134	233	313	341	376	372	353
ETSCHEID	46	48	55	61	61	61	61	61
Packo-1250	—	—	—	—	—	—	—	5
Packo-2500	—	—	—	—	15	39	68	104
Packo-5000	—	28	55	59	100	117	171	226
MKA-2000	16	16	16	16	15	10	10	8
TIRL-0,5	—	—	—	232	214	164	57	33
BLR-10000	13	13	13	13	12	12	7	5
Spolu	5825	5845	5968	6616	6530	6821	6591	6902

opravy chladiarenskej techniky zo 14,7 mil. Kčs v roku 1977 na 30,7 mil. Kčs v roku 1984.

Realizáciou tejto komplexnej starostlivosti organizáciami všetkých troch stupňov sa podstatne zmenila štruktúra dojacích a chladiarenských zariadení (tab. I, II), zvýšila ich prevádzková schopnosť, zlepšila úroveň procesu získavania a prvotného ošetrovania mlieka. To v konečnom dôsledku spôsobilo podstatnú zmenu kvality vykupovaného mlieka, čo je uvedené v tab. III.

III. Kvalita mlieka vykupovaného v SSR v rokoch 1977 až 1984

Rok	Nákupná trieda mlieka			
	I.	II.	III.	neštandard
	%			
1977	29,1	43,6	26,1	1,2
1978	48,7	36,8	13,8	0,7
1979	56,8	32,5	10,1	0,6
1980	68,0	25,2	6,4	0,4
1981	71,7	23,2	4,7	0,4
1982	79,2	17,8	2,8	0,2
1983	83,7	13,0	2,1	0,2
1984	83,7	13,0	2,1	0,2

Na záver možno konštatovať, že diagnostika dojacích a chladiarenských zariadení tvorí nedeliteľnú súčasť uceleného komplexného systému starostlivosti a v značnej miere prispieva k ďalšiemu zlepšovaniu prevádzkovej schopnosti tejto techniky a kvality vykupovaného mlieka.

Z týchto dôvodov je nevyhnutné i v ďalšom období venovať zvýšenú pozornosť výdoju a výrobe diagnostických prístrojov a overovaniu nových diagnostických postupov.

Literatúra

JURÍČEK, J.: Komplexná starostlivosť o prevádzkovú schopnosť chladiarenskej techniky mlieka. In: Zbor. Ref. celoštát. Konf. Starý Smokovec 1983.

JURÍČEK, J.: Kontrola technického stavu dojacích zariadení. In: Zbor. Ref. Žilina 1984.

ROUHA, P.: Biotechnická kontrola dojacieho zariadenia DZ-100 v prevádzkových podmienkach. Metodiky ÚVTIP, č. 10. Nitra 1980.

RYŠÁNEK, D. — OLEJNÍK, P. — HAMALČÍK, J. — BENDA, I.: Kontrola funkcie dojacích zariadení DZD-5 a DZKD-15. Metodiky ÚVTIP, č. 14. Nitra 1980.

ŠEVČÍK, V.: Starostlivosť o dojacie zariadenie. In: Zbor. Ref. Nitra 1983.

TONHAUSER, J.: Mobilné pracoviská starostlivosti o dojárne, chladiarenské zariadenia a elektroinštalácie. VÚPT Rovinka 1982.

Došlo dňa 4. 12. 1985

Ing. Ján Juríček, CSc.

Generálne riaditeľstvo strojových a traktorových staníc a opravovní poľnohospodárskych strojov, Rovinka

OBSAH

Posekaný M.: Úvodník	385
Siedek H.: Kybernetické metody v technické diagnostice	387
Lejsek J.: Vyhodnocování akustických signálů emitovaných strojními objekty	393
Lobotka J.: Testovanie prístrojov a posúdenie metodiky pre hodnotenie dojacej techniky	399
Maloun J., Přikryl M.: Testování diagnostických přístrojů pro měření tvarové charakteristiky dojícího přístroje	407
Tomlein P.: Návrh systému zaistenia generálnych opráv dojacích strojov	415
Horka M., Balog J., Marko M.: Meranie fyzikálnych veličín prvkov hydraulického obvodu ovládania náradia u traktorov	425
Kraviciv M.: Technická diagnostika elektrické soustavy vozidel	433

Aktuality

Juríček J.: Diagnostika v systéme starostlivosti o prevádzkyschopnosť dojacej a chladiarskej techniky	441
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Сидек Г.: Кибернетические методы в технической диагностике	392
Лейсек Я.: Обработка акустических сигналов, эмитированных машинными объектами	397
Лоботка Й.: Испытание приборов и методика оценки доильной техники	405
Малоун Й., Пржикрыл М.: Тестирование диагностических аппаратов для измерения формовой характеристики доильной установки	414
Томлайн П.: Проект системы обеспечения генеральных ремонтов доильных установок	423
Горка М., Балог Ю., Марко М.: Измерение физических величин элементов гидравлической цепи управления орудием у тракторов	431
Кравцов М.: Техническая диагностика электрической системы машин	438

CONTENTS

Siedek H.: Cybernetic Methods in Technical Diagnostics	392
Lejsek J.: Evaluation of the Acoustic Signals Emitted by Machines	397
Lobotka J.: Testing of the Apparatuses and Critical Assessment of the Methods of Evaluation of Milking Machines	405
Maloun J., Přikryl M.: Testing the Diagnostic Apparatuses to Measure the Shape Characteristics of a Milking Machine	414
Tomlein P.: A Draft of the System of Providing Milking-Machine Overhauls	424
Horka M., Balog J., Marko M.: Measurement of the Physical Characteristics of the Components of the Hydraulic Circuit of Implement Control in Tractors	432
Kraviciv M.: Technical Diagnostics in the Electric System of Vehicles	438

INHALT

Siedek H.: Kybernetische Methoden in der technischen Diagnostik	392
Lejsek J.: Auswertung durch Maschinenobjekte emittierter akustischer Signale	397
Lobotka J.: Testung von Teilsystemen und Bewertung der Methodik zur Beurteilung der Technik für die Milchgewinnung	405
Maloun J., Přikryl M.: Testung diagnostischer Apparate zur Messung der Formcharakteristik von Melkgeräten	414
Tomlein P.: Entwurf eines Systems der Sicherstellung für Generalreparaturen der Melkanlagen	424
Horka M., Balog J., Marko M.: Messung physikalischer Größen von Elementen des hydraulischen Betätigungskreises der an Traktoren angebauten Geräte	432
Kraviciv M.: Technische Diagnostik des elektrischen Systems von Transportfahrzeugen	439

Rukopisy odevzdány k tisku 27. 3. 1986 — Podepsáno k tisku 29. 5. 1986

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