

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Zemědělská technika

6

ROČNÍK 10 (XXXVII) – PRAHA, ČERVEN 1964

CENA 10 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Řídí redakční rada: Jan Květoň (předseda), inž. Karel Bernhard, inž. Josef Dovrtěl,
inž. Stanislav Haš, inž. Karel Joza, doc. inž. Karel Koč, inž. Karel Koskuba, CSc.,
inž. Jozef Martaus, CSc., inž. Vladimír Piša, inž. Vladimír Suchý, doc. dr. inž. Zde-
něk Šteffl, inž. Jaroslav Šulc, inž. Miroslav Thér, CSc., doc. inž. Ján Tomovčík, CSc.,
inž. Alois Vávra. — Vedoucí redaktor Čeněk Rendl.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1964

Obsah - Содержание - Inhalt - Content - Contenu - Contenido

- Kadlec V.: Výzkum a teoretický rozbor v současné době se vyskytujících
směrů a způsobů ve strojním dojení — část I.
Исследование и теоретический анализ в настоящее время применяемых на-
правлений и способов машинного доения — часть I
Forschung und theoretische Analyse der gegenwärtig bestehenden Rich-
tungen und Arten des Maschinenmelkens — I. Teil
Investigation and Theoretical Analysis of the Present Trends and
Methods of Machine Milking — part I 345
- Piša V., Čermák J.: Vliv specializace v živočišné výrobě na mechanizaci,
dopravu a stavební řešení velkovýrobních objektů
Влияние специализации в животноводстве на механизацию, транспорт и кон-
структорское решение крупнопроизводственных объектов
Einfluß der Spezialisierung in der tierischen Produktion auf die Mechani-
sierung, Beförderung und bauliche Gestaltung von Großproduktions-
objekten
The Influence of Specialization in Animal Production on Mechanization,
Transport, and Constructional Features of Large-Scale Production Units . . . 369
- Huml J.: Porovnání tahových vlastností traktorových pneumatik
Сравнение тяговых свойств тракторных шин
Vergleich von Zugeigenschaften der Schlepperreifen
Comparison of Traction Properties of Tractor Tyres 381

Výzkum a teoretický rozbor v současné době se vyskytujícími směry a způsoby ve strojním dojení - část I.

Исследование и теоретический анализ в настоящее время применяемых направлений
и способов машинного доения — часть I

Forschung und theoretische Analyse der gegenwärtig bestehenden Richtungen und
Arten des Maschinenmelkens — I. Teil

Investigation and Theoretical Analysis of the Present Trends and Methods of
Machine Milking — part I

Inž. Vladimír KADLEC, CSc.
Fakulta mechanizace VŠZ Praha
Děkan fakulty prof. dr. inž. Antonín Pěkný

Úvod

V rámci výzkumných prací fakulty mechanizace VŠZ v Praze byla v oboru strojního dojení laboratorně a provozně zkoumána činnost a působení strojního dojení tříkomorovými strukovými násadci, dále dojení bezpulsátorového a dojení při částečné pulsaci (na začátku a na konci dojení). Dále byla prověřována metodika zaučování dojnic na správný způsob dojení, které vlivem nesprávného dojení a postupu při něm měly dlouhou dobu dojení a velké dodojky. Byla zkoumána a prověřována otázka ručního dodojování a byly sledovány další důležité vlivy působící na průběh dojení. Zvlášť pečlivě byly sledovány ty způsoby strojního dojení, které jsou nejvíce účinné při zkracování doby dojení a umožňují odstranit ruční dodojování. Poněvadž se průběh dojení projevuje navenek různou dobou dojení a různým stupněm vydojení, s nimiž bezprostředně souvisí kvalita dojení, byla při provozních zkouškách zvlášť pečlivě sledována rychlost vydojování (intenzita dojení) a stupeň vydojení (velikost dodojek).

Od provozních zkoušek se vyžaduje, aby daly co nejvíce podkladů pro komplexní hodnocení zkoušeného nebo sledovaného dojícího přístroje. Metodika zkoušek a podmínky, při nichž se dojící přístroj zkouší (volba stáje a dojnic), musí být proto voleny tak, aby se v co největší míře projeví všechny vlivy mající největší vliv na průběh dojení a zdravotní stav mléčné žlázy. Ukazuje se nutnost, aby se během zkoušek nebo v některé jejich části projeví i negativní vlivy, které se mohou objevit v normálním provozu. Dosavadní zkoušky, prováděné jen na dojnicích v první laktaci, mohou poskytnout pouze omezené

údaje o vlastnostech dojícího přístroje, neboť nezahrnují ty vlivy, které mohou v běžném provozu a u dojníc s jinými vlastnostmi nabýt rozhodujících veličin. Zkoušky na dojnicích v první laktaci probíhají do jisté míry za ideálních podmínek (z hlediska dojnice) a mohou být od skutečných podmínek značně odlišné. Provoz za skutečných podmínek je pro posouzení dojícího přístroje nakonec rozhodující. I když nebudeme konstruovat dojící přístroj pro extrémní podmínky (mimořádně nepříznivé nebo mimořádně příznivé), je nutné vzít je při zkouškách dojícího přístroje v úvahu, neboť, jak ukazují praktické zkušenosti, mohou se být i na krátkou dobu objevit.

Metodika zkoušek dojících přístrojů

Těžiště tradičním způsobem prováděných zkoušek spočívá jen v provozních zkouškách. Poněvadž se takové zkoušky neopírají o další materiály a podklady, bylo nutné je konat po dlouhou dobu. Označujeme je proto také jako dlouhodobé. Tyto zkoušky jsou víceméně pasivní, neboť zachycují jen vnější stránku a nemohou vyčerpávajícím způsobem odpovědět na příčiny. Ze zkoušek lze vyvodit jen omezené závěry pro konstruktéra, takže nejsou aktivním činitelem při zlepšování konstrukce a využití dojícího přístroje.

Dlouhodobé provozní zkoušky mohou být právě svojí dlouhodobostí značně zkresleny. Podmínky zkoušek jsou při jejich začátku a na konci často značně rozdílné, neboť zkoušky mnohdy trvají i několik měsíců. Působí zde řada činitelů, jejichž hodnoty se za tak dlouhou dobu značně mění (změna dojivosti, krmení, ošetření, individuální reakce dojníc na teplotu stáje, vzdušnou vlhkost a další specifické vlivy), přičemž každý typ dojícího přístroje a každá dojnice na ně reagují jinak. U některých dojníc dochází k adaptaci mléčné žlázy na nový dojící přístroj či na nový způsob dojení a na další nepostihnutelné jevy. Poněvadž zkoušky probíhají obvykle jen v jedné stáji, jsou závěry specifické právě jen pro podmínky této stáje. Mnoho otázek zajímavých konstruktéra, projektanta a provozního technika zůstane nezodpověděno.

Vzhledem k těmto nedostatkům dlouhodobých provozních zkoušek používáme na VŠZ v Praze pro výzkum dojících přístrojů a nových způsobů dojení odlišné metodiky zkoušek, která má postihnout problematiku strojního dojení v mnohem širším a komplexnějším pohledu.

Výzkum a zkoušky dojících přístrojů podle této metodiky se dělí na pět částí:

1. úplné laboratorní zkoušky s praktickým a teoretickým rozbořem,
2. provozní ověření některých parametrů pro závěr z laboratorních zkoušek,
3. provozní zkoušky označované jako krátkodobé,
4. dlouhodobé sledování dojícího přístroje, popř. celého stroje v různých stájích,
5. vyhodnocení dojícího přístroje.

Podle povahy sledovaného cíle zahrnuje metodika zkoušek buď všechny uvedené body, např. při zkouškách nového dojícího přístroje (soupravy) popř. stroje, nebo je zaměřena jen k některým bodům a ostatní zkoumá informativně, např. hlavně při výzkumu nových součástí známého typu dojícího přístroje.

Při laboratorních zkouškách se v předem určených podmínkách zjišťují všechny měřitelné veličiny. Zjišťuje se správná funkční činnost, energetická a pracovní bilance atd.

Podle charakteristik dojícího přístroje zkoušeného za různých přesně známých podmínek se srovnávací metodou (aplikace modelové techniky a podobnosti) stanoví pravděpodobné působení zkoušeného dojícího přístroje na mléčnou žlázu. Stanoví se dále předpokládaný průběh dojení za normálních podmínek. Jako srovnávacího materiálu se používá dokumentačních charakteristik, pořízených stejnou metodou i měřicími přístroji, těch dojících přístrojů, o nichž je podrobně známo jak se osvědčily v provozu a je k nim podkladový materiál z provozních zkoušek. Na základě úplných laboratorních zkoušek a komplexního rozboru lze bez obav zavést podstatně kratší zkoušky provozní. Dlouhodobé provozní zkoušky lze změnit na krátkodobé, mající odlišný charakter a do jisté míry i cíl. Pro postižení variability podmínek zavádí se dlouhodobé sledování v různých podmínkách.

Provozní ověření některých parametrů se zařazuje podle potřeby jako doplněk laboratorních zkoušek k dotvrzení některých závěrů pro závažná rozhodnutí o dalším postupu při zkouškách hlavně provozních.

Cílem krátkodobých provozních zkoušek je praktické ověření závěrů z laboratorních zkoušek za skutečných podmínek a dává podklady pro vyhodnocení dojícího přístroje. Při těchto zkouškách lze sledovat jen omezený počet ukazatelů. Proto se stává, že krátkodobé zkoušky se několikrát opakují nebo běží souběžně na další skupině dojníc, přičemž sledované parametry jsou odlišné. Dílčí metodika a cíl zkoušek se stanoví individuálně a podle dílčích výsledků se zpřesňuje.*) Počet dojníc a skupin a výběr dojníc je stanoven závažností úkolů. Zkoušky probíhají za podmínek příznivých (pro výhled) i za podmínek méně příznivých (pro okamžitou potřebu).

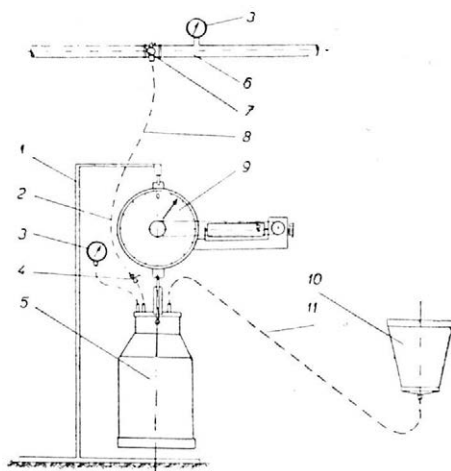
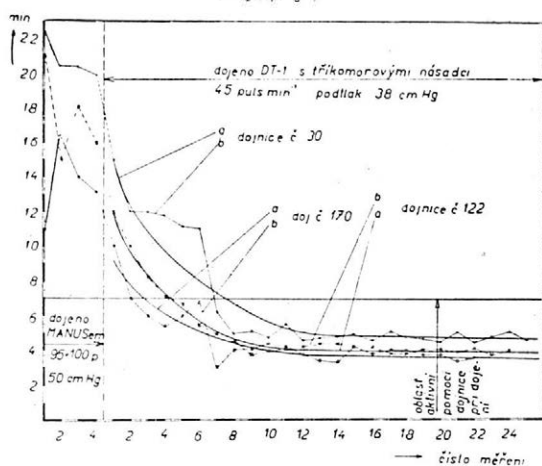
Provozní zkoušky ukončujeme jakmile nastává ustálení hodnot (např. doby dojení). Na obrázku 1 je graficky znázorněna změna doby strojního dojení v závislosti na pořadovém čísle měření. Křivka *a* je plynulou křivkou ke křivce *b*, která je spojnici naměřených hodnot. Z diagramu je patrné, že po dvanáctém měření nastává ustálení hodnot (pro dojící přístroj DT-1 s tříkomorovými násadci). Po dosažení dvojnásobku příslušného pořadového čísla měření lze zkoušky ukončit.

Dlouhodobé sledování je určeno pro první výrobky (nultá série). Cílem je zjistit v širokých provozních podmínkách důležité údaje o sériově vyráběném stroji.

Měření intenzity dojení a sestavy přístrojů

K měření intenzity strojního dojení bylo použito registračního intenzitografu, navrženého a sestaveného ve VÚZT Řepy (podle Švarcbeka). Sestava je stejná jako pro měření intenzity ručního dojení a dodojování (obr. 2). Rozdíl je jen v tom, že na závěs intenzitografu se zavěsí kompletní dojící přístroj. Laboratorní zkoušky a proměření hlavních parametrů byly provedeny ve zku-

*) Je pochopitelné, že tento způsob zkoušek předpokládá podrobnou znalost problematiky a je značně náročný na vybavení přístroji, na znalosti jak biologických, tak technických disciplín. Výsledky jsou cenné nejen pro provoz, ale jsou důležitým podkladem pro konstrukci a projekci.



1. Délka doby strojního dojení v závislosti na čísle měření

2. Schéma zapojení intenzitografu pro měření ručních dodojků

1 – závěs intenzitografu, 2 – podtlaková hadička, 3 – vakuometr, 4 – regulační a přísávací ventil, 5 – konev dojičích přístrojů, 6 – podtlaková potrubí, 7 – podtlakový kohout, 8 – hadička, 9 – intenzitograf, 10 – dojačka, 11 – odsávací hadička

šebně dojičích přístrojů na fakultě mechanizace (obsah a postup laboratorních zkoušek uveden v práci „Výzkum dojičích přístrojů“, otisk v Zemědělské technice č. 1/1959). Stáj, v níž se konaly zkoušky, byla vybavena dojičím strojem Manus s pěti dojičími přístroji. Dojičí stroj jako celek vyhovoval technickým podmínkám.

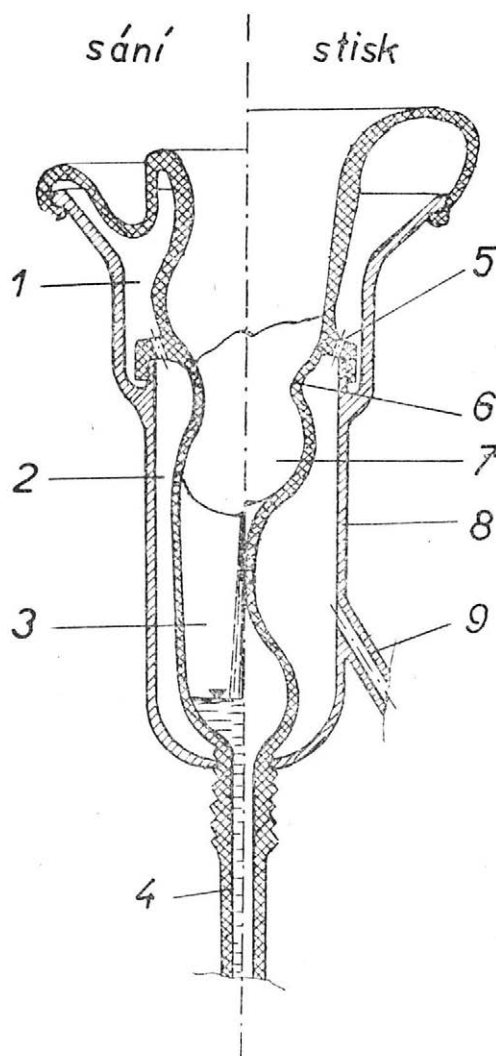
Sestava přístroje pro zjišťování množství dodojků a intenzity ručního dodojování

Intenzita ručního dojení (dodojování) byla měřena intenzitografem, zapojeným podle obr. 2. Mléko vydojené ručně do dojačky 10 je z ní nepřetržitě odsáváno hadičkou 11 do konve 5, zavěšené na závěsu intenzitografu zaznamenávajícího přírůstek množství za čas.

Pro odsávání mléka z dojačky je využito podtlaku (cca 50–100 torr) sníženého škrtícím ventilem 4. Spotřeba vzduchu na odsávání mléka z dojačky je podle nastavení škrtícího ventilu 100 až 200 litrů za hodinu.

Sestava dojičního přístroje s tříkomorovými strukovými násadecí

Na základě laboratorních zkoušek a měření a s ohledem na dosud vráběné typy dojičích strojů byl pro kompletaci zvolen typ dojičního přístroje DT-1, u něhož byly strukové násadce nahrazeny tříkomorovými. Takto upravený přístroj DT-1 byl podroben úplným laboratorním zkouškám. Zvláště byla sledována spotřeba vzduchu, charakteristika dojičního přístroje při skutečném dojení a při dojení „na sucho“ a rozložení váhy strukových násadec, rozdělovače a hadiček na jednotlivé čtvrti vemene. Do hlavní vzduchové hadičky poblíž konve je vložen regulační přísávací ventil, umožňující snižovat podtlak podle programu zkoušek a měření. Podtlak byl průběžně měřen a kontrolován na konvi a na potrubí.

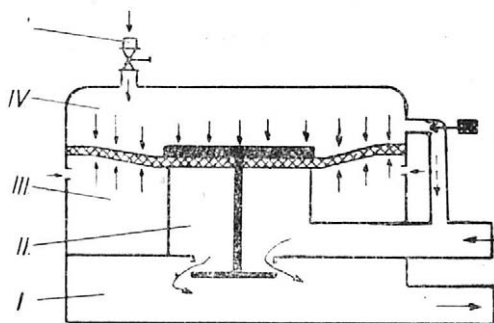


3. Řez tříkomorovým strukovým násadcem

1 – hlavicevá komora, 2 – mezistěnná komora, 3 – podstruková komora, 4 – mléčná hadička se zúženým průměrem, 5 – přepouštěcí kanálek, 6 – těsnicí elastický výstupek, 7 – struk, 8 – strukové pouzdro, 9 – nátrubek pulsujícího tlaku

noreceptory, uložené u základu struku. Poněvadž chybí ostrý okraj strukové gumy, nedochází k tzv. zaškrcování.*)

*) K zaškrcování struku dochází u typů s ostrými okraji hlavice tím, že okraj zabořený do struku stlačuje žilnou síť, odvádějící krev k srdci. Poněvadž tepenná síť je hlouběji uložena než žilná a není stlačována, přivádí krev od srdce (vyšší tlak) v hojně míře do tkání struku. Poněvadž tkáně jsou vně vystaveny působení podtlaku, rozšiřují se a tak se naplňují krví, stěna se co do objemu zvětšuje a mlékojem struku se zmenšuje. Je-li okraj hlavice zabořen v místech kruhové slizniční řasy, hromadí se krev i v ní, ta se zvětšuje až může úplně uzavřít spojení obou mlékojemů. Přítok mléka do mlékojemu struku je narušen a následkem toho je přerušeno i vydojování příslušné čtvrti. Stupeň uzavření bývá různě velký. Částečné uzavření se může u našich plemen vyskytovat dosti často, při nevhodných rozměrech strukového násadce a nesprávně exploataci.



4. Schéma pulsátoru DT-1, upraveného pro zkoušky s částečnou pulsací

I – komora stálého podtlaku, II – komora pulsujícího tlaku, III – komora stálého atmosférického tlaku, IV – komora pulsujícího tlaku

Tříkomorový strukový násadec (obr. 3) se skládá ze dvou částí: strukové gumy s prodlouženou mléčnou hadičkou a strukového pouzdra, kratšího než u podobných typů (DT-1, D-1, Gascoigne, Woods atp.), v horní části nálevkovitě rozšířeného. Spodní část pouzdra je jako u DT-1. Struková guma je jednodílná. Horní – hlavicevá část strukové gumy je nálevkovitě rozšířena a upravena (obr. 3). Okraj je zesílen tak, aby pevně přiléhal na rozšířené pouzdro. Při složeném strukovém násadci je v nálevkovité části strukového násadce vytvořena hlavicevá komora, která je dvěma kanálky spojena s mezistěnnou komorou. Poněvadž kanálky jsou malého průměru, je naplňování a vyprazdňování hlavicevé komory pozvolné. Tím je dosaženo, že pružná část hlavice strukové gumy je po celý puls v pohybu a dráždí tak s vysokou intenzitou mechanoreceptory. Poněvadž chybí ostrý okraj strukové

Sestava dojícího přístroje pro nepřetržitě odsávání mléka a pro částečné přerušování pulsace

Pro zkoušky byl vybrán dojící přístroj DT-1. Strukové násadce pro nepřetržitě odsávání mléka byly upraveny tak, aby struky byly minimálně namáhány. Pro částečné přerušování pulsace se použilo tříkomorových strukových násadců. Pulsátor byl upraven podle schématu na obr. 4. Spojením horní komory pulsátoru IV nátrubkem 1 s atmosférickým vzduchem vytváří se v této komoře trvalý atmosférický tlak, udržující membránu s ventilkem v dolní poloze. Při dolní poloze, jak vyplývá z funkční činnosti, je odsáván vzduch z mezistěnných komor strukových násadců, čímž se v nich vytváří trvalý podtlak. Poněvadž je podtlak i v podstrukové komoře, je struková guma natažena a struk je uvolněn, takže mléko je ze struků nepřetržitě odsáváno.

Na struk v této době působí jen podtlak, který nechává svěrač trvale otevřený, a v místech hlavice strukové gumy působí vnější tlak (napětí) vyvozený odporem struku při jeho vtahování do podstrukové komory. Typ strukového násadce, především provedení hlavice strukové gumy, nutno po konstrukční stránce řešit s ohledem na podmínky a možnosti trvalého vtahování struku do podstrukové komory. Pro uvedenou technologii dojení nelze použít strukových násadců s nízkou a tuhou hlavicí strukové gumy. Pro zkoušky lze však použít tříkomorových strukových násadců.

Uzavřením nátrubku 1 začnou se vytvářet v komoře IV normální tlakové poměry, nutné pro chod pulsátoru. Otevíráním a uzavíráním nátrubku lze tedy pulsátor uvádět v činnost a tím dojít při normální pulsaci, nebo s nepřetržitým odsáváním. Podtlak lze snižovat regulačním a přísavacím ventilkem, který je umístěn na hlavní vzduchové hadici. Aby při chodu dojícího přístroje nedocházelo k větším výkyvům podtlaku, je pulsátor připojen přímo na konev, která plní funkci vzdušníku.

Laboratorní zkoušky dojícího přístroje s tříkomorovými strukovými násadci

Spotřeba vzduchu

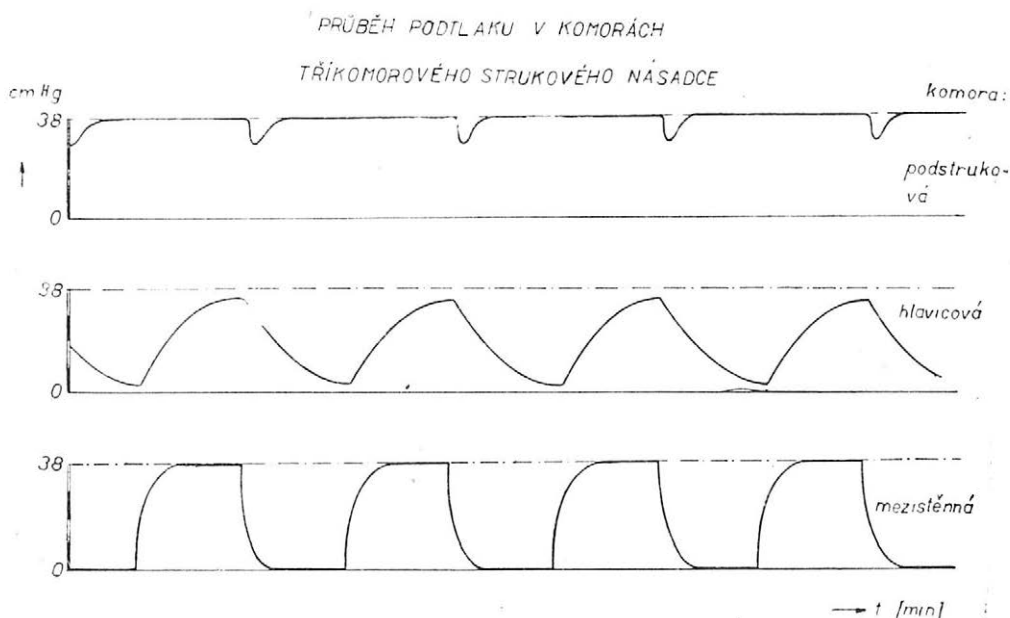
Při 45 pulsech a podtlaku 380 mm Hg*) byla naměřena spotřeba vzduchu 1080 l/h. Spotřeba je přibližně stejná jako u dojícího přístroje Manus, Impulsa, Gascoigne. Proti dojícímu přístroji DT-1 je spotřeba o 250 l větší. Konstrukční úpravou tříkomorových strukových násadců lze však spotřebu snížit, aniž je porušena vytýčená činnost a působení na mléčnou žlázu.

Charakteristika dojícího přístroje

Průběh tlaku v komorách strukového násadce byl měřen registračním indikátorem se třemi zapisovacími a snímacími elementy. Na indikátorových diagramech obrázku 5 a 6 je zaznamenán průběh tlaku v podstrukové komoře (horní záznam), v hlavicové komoře (střední záznam) a v mezistěnné komoře (dolní záznam).

*) Práce byla zpracována před platností nových zákonných měrových jednotek (ČSN 01 1300) a tlak a podtlak je uveden ještě v cm a mm Hg (podle nového ozn. 1 mm Hg = 1 torr).

Diagram obr. 5 je při dojení naprázdno, na „suchém“ dojícím přístroji (mléko ještě neprotéká).*) Podtlak v podstrukové komoře poklesává při taktu stisku jen na 30 cm Hg a rychle se vyrovnává na původní hodnotu 38 cm Hg. Podtlak v hlavicové komoře strukové gumy pozvolna stoupá přibližně na hodnotu 35 cm Hg, pak pozvolna klesá až na hodnotu 3 cm Hg. Velikostí přepouštěcího otvoru je dána rychlost deformace hlavice strukové gumy. Při průměru přepouštěcího kanálu 1 mm a při objemu hlavicové komory 45 cm³ je po celý puls hlavice v pohybu. Mezistěnná komora má normální průběh podtlaku. Poměr taktů je patrný z diagramu a je 1 : 1.



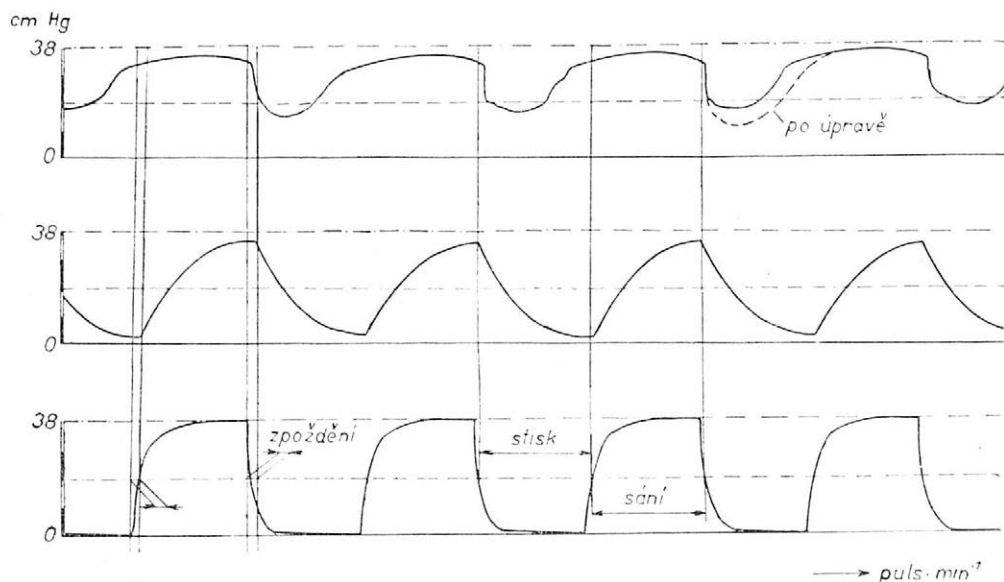
5. Průběh podtlaku v komorách tříkomorového násadce při chodu naprázdno

Diagram obr. 6 je při dojení. Velikost stříků mléka se pohybuje kolem 10 cm³, což odpovídá intenzitě dojení ~ 2 l/min.*) Vlivem průtoku mléka mléčnými hadičkami, výtokem mléka ze struků do podstrukové komory a vlivem deformace strukové gumy (zmenšuje se objem podstrukové komory (při taktu stisku se vytvářejí poměry, při nichž v podstrukové komoře klesá podtlak (absolutní tlak stoupá), neboť se zmenšuje prostor podstrukové komory, a vyrovnání na tlak jako je v konvi brzdí odtok mléka hadičkami a rozdělovačem. Podtlak v podstrukové komoře při taktu stisku klesá až na 15 cm Hg a udržuje se přibližně po dvě třetiny taktu stisku. Poté podtlak zvolna stoupá tak, jak je odsáváno mléko z podstrukové komory a mléčných hadiček. Nedosahuje však hodnoty 38 cm Hg při taktu sání. Poněvadž rozdíl tlaku v podstrukové a mezi-

*) Pro laboratorní zkoušky je z důvodu stálosti fyzikálně mechanických vlastností kapaliny používána voda teplá 37°C místo mléka.

*) Za jeden puls jsou čtyři stříky; při 45–50 pulsech/min je intenzita $I = 10.4 \cdot (45-50) = 1800$ až 2000 cm³.

PRŮBĚH PODTLAKU V KOMORÁCH
TŘÍKOMOROVÉHO STRUKOVÉHO NÁSADCE PŘI DOJENÍ



6. Průběh podtlaku v komorách tříkomorového násadce při dojení

stěnné komoře při taktu sání je menší než deformační hodnota strukové gumy, je struková guma natažena. Průběh podtlaku v hlavicové a mezistěnné komoře je stejný jako při dojení naprázdno (viz rozbor předešlého diagramu).

Rozložení váhy na jednotlivé čtvrti vemene

Při návrhu a kompletaci dojicího přístroje s tříkomorovými strukovými násadci bylo dbáno, aby zatížení jednotlivých čtvrtí bylo rovnoměrné, a to i v těch případech, kdy vemeno nemá všechny struky úplně stejné a jejich špičky se nedotýkají myšlené vodorovné roviny. Určité rovnoměrnosti bylo dosaženo soustředěním nutného zatížení soupravy do strukových násadců. Váha kompletního strukového násadce je 0,86 kg, váha rozdělovače s polovinou váhy dlouhých hadiček je 0,4 kg. Rovnoměrnější rozdělení váhy na jednotlivé čtvrti umožnilo prodloužení krátkých hadiček. I když uvedené opatření zlepšilo rovnoměrnost zatížení, není tato záležitost úplně vyřešena a vyžadovala by radikálnějšího konstrukčního řešení, např. použít děleného rozdělovače tak, aby byla samostatná část pro zadní a samostatná část pro přední čtvrti.

Zatížení jednotlivých čtvrtí vemene strukovými násadci lze v provozu při dojení velmi podstatně ovlivňovat. Tak např. tahem dlouhých hadiček (mléčné a pulsujícího tlaku) při oddálení konve dojicího přístroje nebo při couvnutí dojnice lze zvětšit zatížení na vzdálenější čtvrti více jak dvojnásobně, což bezprostředně ovlivní intenzitu dojení z těchto čtvrtí. Tato skutečnost je mnohým dojičkám a dojičkám dobře známa a u dojnic s nerovnoměrně utvářeným vemem staví konev tak, aby zvětšili zatížení níže položených čtvrtí (mají obvykle větší výdojek) prostřednictvím tahu hadiček. U dojicích automatů pak nerovnoměrnost, ať je již zaviněna tvarem vemene nebo konstrukčním nedostatkem stroje, odstraňují tím, že alespoň ke konci dojení přitahením nebo uvolněním dlouhých

hadiček zvětší tah strukových násadců na těch čtvrtích, které jsou pomaleji vy-
dojovány. Skutečnost, že zatížení struků ovlivňuje intenzitu dojení, je v provozu
známa a je využívána různými způsoby, někdy i škodlivými zásahy (např. pří-
davnými závažími, příliš velkým tahem apod.). Vliv nerovnoměrně utvářeného
vemene na rozložení váhy strukových násadců, rozdělovače a hadiček na jedno-
livé čtvrti je uveden ve zmíněném článku „Výzkum dojících přístrojů“ v Země-
dělské technice č. 1/1959.

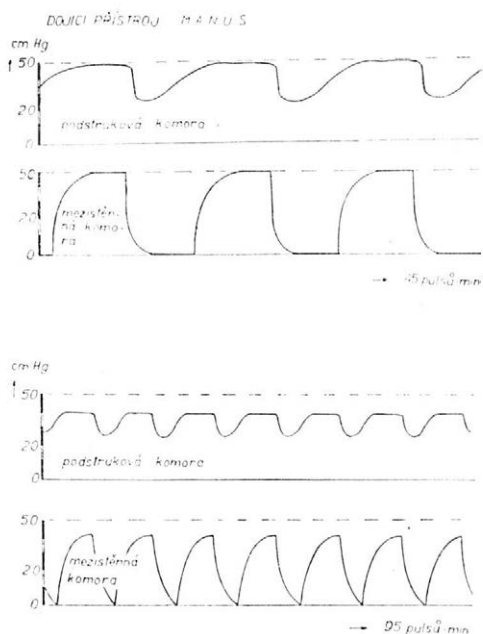
Laboratorní zkoušky porovnávacího dojícího přístroje Manus

V laboratorních zkouškách přístroje Manus byla zjišťována jeho charakteris-
tika při dojení (stříky mléka cca 10 cm³, tj. intenzita dojení 2 l/min), při pod-
tlaku 50 cm Hg a při 45 a 95 pulsech za minutu.

Podle indikátorového záznamu na obrázku 7 se průběh podtlaku v pod-
strukové komoře při 45 pulsech za minutu vyznačuje poklesem ze 49 cm Hg
na 20 cm Hg. Pokles podtlaku se udržuje přibližně po čas první poloviny taktu
stisku, v druhé polovině taktu zvolna stoupá. Při taktu sání je struk vystaven
plnému podtlaku. Vzhledem k velkému průměru podstrukové komory byl u vět-
šiny dojnic s menšími struky tak vysoký podtlak při nižší pulsaci příčinou
značného porušení krevního oběhu (cyanóza struků) (viz 21. až 30. měření
tab. IV—VII). Při 95 pulsech za minutu jsou poměry v podstrukové komoře
zásadně odlišné a tím i působení na struk a mléčnou žlázu bude jiné než v pří-
padě předcházejícím (při 45 pulsech). Tak např. v podstrukové komoře vlivem
větší spotřeby vzduchu a častější deformací strukové gumy dosahuje podtlak
při taktu sání nejvýše 38 až 40 cm Hg. Působení tohoto podtlaku na struk
je časově podstatně kratší (několik de-
setin vteřiny), takže se roztahování
tkání a překrvování struku nemůže
prakticky ani projevit. Při taktu stisku
ještě dochází k úplné deformaci stru-
kové gumy, což do jisté míry přispívá
k udržení normálního krevního oběhu.

Při 45 pulsech a podtlaku 50 cm Hg byla naměřena spotřeba vzduchu
1420 l/h a při 90 pulsech 2750 l/h. Následkem vysoké spotřeby vzduchu
nedosahuje podtlak jak v podstrukové,
tak v mezistěnné komoře stejné hod-
noty jako v potrubí, ale podstatně
nižší, neboť ztráty na podtlaku jsou
značně vysoké.

Vzhledem k vysoké spotřebě
vzduchu jedním dojícím přístrojem bu-
de mít zapojení nebo odpojení dalšího
přístroje okamžitý vliv na velikost
podtlaku v potrubí. Při měření ve stáji
se podtlak v mléčné části rozdělovače
pohyboval podle počtu zapojených do-



7. Průběh podtlaku v mezistěnné a pod-
strukové komoře dojícího přístroje Manus
při 50 cm Hg podtlaku a při 45 a 95
pulsech za minutu

jících přístrojů, a to od 35 cm Hg (dojeno pěti přístroji) až do 50 cm Hg (dojeno jedním přístrojem). Je pochopitelné, že takovýto stav nemůže přispět ke kvalitnímu dojení.

Výzkum a rozbor provozních podmínek

Pro zkoušky byly vybrány dojnice v různém stadiu laktace a s různou dojitostí, dojnice měkkodojné a tvrdodojné a s různou dobou dojení. Při výběru bylo sledováno, aby do zkoušek byly zařazeny dojnice, které se nejčastěji v našich stájích vyskytují, a aby byl vzat zřetel i na to, že dojnice nejsou vždy správně dojeny a vyskytuje se u nich celá řada nežádoucích návyků. Provozní zkoušky proto měly (mimo ověření bezpulsátorového dojení a dojení s částečnou pulsací) prokázat, zda tříkomorové strukové násadce, vyznačující se vysokým stupněm masáže, mohou aktivně působit na odstranění nežádoucích jevů při strojním dojení.*) Dále mělo být zjištěno, které ruční operace lze vypustit.

Ve stáji bylo sledováno při provozních zkouškách průměrně 15 dojnic, z nichž 5 + 5 bylo zařazeno do celého průběhu zkoušek. Ostatní dojnice sloužily pro ověřování některých závěrů a pro prověřování výsledků měření u základních dvou skupin I a II. Po skončení zkoušek byly některé závěry ověřovány v jiných stájích. Zvolená metodika zkoušek umožňuje zjistit vliv návyku dojnic na příslušnou technologii dojení a zjistit stupeň adaptace mléčné žlázy na určitý způsob dojení.

Bylo zjištěno, že některé dojnice rychle přivykají na jiný typ dojícího přístroje nebo způsob dojení (zvláště dojnice v první laktaci), zatímco jiné přivykají těžce. Nepřihlédne-li se k této skutečnosti při přípravě metodiky, mohou být výsledky měření značně zkresleny.

Při současném způsobu dojení dojícím strojem Manus bylo dojeno podtlakem 50 cm Hg (měřeno potrubí) při počtu až 100 pulsů za minutu. Kromě toho se dojičky dopouštěly celé řady chyb, které měly vliv na dlouhou dobu dojení, potřebu ručního dodojování a velké dodojky.

Vysoký počet pulsů u dojícího přístroje Manus, majících tvrdou charakteristiku (projevují se jak při vysoké pulsaci v celém průběhu taktů, tak i při nízké pulsaci; na indikátorovém diagramu obr. 7 jsou takty zřetelně vyznačeny), působí již sám o sobě na prodlužování doby dojení. V době, kdy mléčná žláza je schopna vyloučit (vypudit) velké množství mléka za jednotku času, není dojící přístroj Manus schopen toto množství při vysokém počtu pulsů vydojit. Tuto skutečnost názorně vysvětluje schéma indikátorového diagramu (obr. 8) při 45 a 90 pulsech za minutu. Při 90 pulsech se celková doba, připadající na odsávání mléka, zkracuje o součet přechodných dob Δt_s , které jsou navíc při zvýšené pulsaci. Přechodná doba dojení je časová část taktu sání, při níž ještě nezačalo vytékat mléko ze struků. Hodnota podtlaku v mezistěnné komoře by obvykle stačila, aby svěrač byl již uvolněn strukovou gumou. Vlivem zpoždování při otvírání svěrače a vlivem setrvačnosti v uvolňování sevření struku strukovou gumou je třeba určitého času než mléko začne vytékat. Je pochopitelné, že při vysoké pulsaci se svalstvo svěrače strukového kanálku rychleji unaví a tím i reakce na otvírání je pomalejší. Může dojít i k takovému stavu, že se svěrač

*) Dojení s tříkomorovými strukovými násadci bylo již za normálních podmínek (doba dojení menší než 6 min; podtlak 38 cm Hg; 45 pulsů) zkoušeno. Výsledky byly příznivé.

ctvírá jen částečně, což pochopitelně zpomaluje výtok mléka.

Čím je počet pulsů větší, tím více bude přechodných dob za stejnou časovou jednotku, a celkový čas, po který mléko ze struku vytéká, bude kratší. Nelze tedy při zvýšené pulsaci očekávat kratší dobu dojení, ale naopak delší. Tuto skutečnost potvrzují četné zkoušky a pozorování. Stejně výsledky byly zjištěny u II. skupiny dojnic (viz 31. až 40. měření tab. IV—VII).

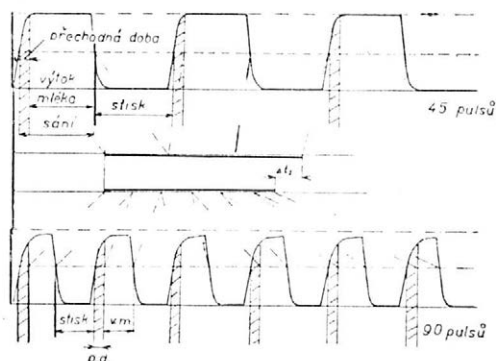
Dalo by se rovněž předpokládat, že zvýšená pulsace se projeví jako větší mechanické dráždění mléčné žlázy, což by mělo působit na rychlejší spouštění mléka a rychlejší vydojování. Provozní zkoušky však ukázaly opak. Je to způsobeno tím, že struková guma

nemůže při zvýšené pulsaci plnit zcela svoje poslání. Stlačení struku při taktu stisku trvá velmi krátkou dobu ($\sim 0,09$ s) a rozdíl tlaků v podstrukové a v mezistěnné komoře má hodnotu poměrně malou (~ 25 cm Hg včetně deformační hodnoty strukové gumy). Následkem nedostatečného stlačení struku (co do velikosti i času) nejsou podrážděny hlouběji uložené receptory, mající vliv na vylučování mléka. Na základě provozních zkoušek a teoretických rozborů lze říci, že při vyšší pulsaci za výše uvedených podmínek nemá masáž struku strukovou gumou dostatečný stimulační účinek. Masáž v tomto případě hlavně odstraňuje následky, způsobené podtlakem v tkáňích špičky struku a přilehlých partiích, a do jisté míry upravuje krevní oběh. Přestože bylo dojeno vysokým podtlakem až 50 cm Hg a doba dojení byla až 21 minut, nedosáhlo omezení krevního oběhu ve strucích vysokého stupně a kritického stavu. Účinky vysokého podtlaku a dlouhé doby dojení byly tlumeny právě vysokým počtem pulsů.

Průzkumem dojení v různých stájích, kde je po delší dobu používáno vysokého počtu pulsů, bylo jako průvodní zjev zjištěno zvyšování podtlaku nad 38 cm Hg, aby intenzita dojení byla přijatelná. Není třeba podotýkat, že takový postup je nesprávný z hlediska fyziologického, ekonomického (zvýší se náklady na elektrickou energii) i technického (větší opotřebení stroje).

Z naměřených hodnot lze zjistit, že existuje závislost mezi počtem pulsů, velikostí podtlaku a délkou taktu sání (sledováno v rozsahu pulsů 40 až 100 za minutu). Lze říci: Čím vyšší je počet pulsů, tím vyšší musí být podtlak a naopak — čím nižší je podtlak, tím menší může být i počet pulsů.

Tyto závislosti platí jen v určitém rozsahu počtu pulsů a velikosti podtlaku. Při překročení určitých hodnot silně klesá intenzita dojení. Vezmeme-li v úvahu ještě závislost na poměru taktu sání ke stisku, dostaneme různé kombinace, které i při krajních hodnotách mohou mít výsledné působení na mléčnou žlázu málo odlišné; naopak nesprávnou volbou parametrů a jejich vzájemného poměru, i u hodnot vzájemně sobě blízkých, může být výsledné působení zásadně odlišné. Uvedené závislosti je třeba dále sledovat a další výzkumné práce je třeba zaměřit na jejich podrobnější objasnění.



8. Schematické znázornění přechodných dob při nasazení na takt sání. Zakresleno na průběhu tlaku v mezistěnné komoře při 45 a 90 pulsech za minutu s vyznačením taktů sání a stisku a rozdílu Δts za stejný čas

I. Dojnice č. 30 skupiny I

Poř. čís. měření	Celková doba stroj. dojení	Množství nadojeného mléka strojem	Celk. čas na ruční dodojování	Množství mléka ručně vydojeného	Dodojení po stroj. dojení za	Celkem nadojeno	Poznámka
	min	l	min	l	min	l	
1*	22,5	5,8	5,0	5,5	20	11,3	1* až 4* Dojeno za původních podmínek přístrojem Manus
2	20,5	6,5	4,5	5	16	11,5	
3	20,2	5,5	4,5	3,2	1	8,7	
4*	19,8	7	5	5,5	6	12,5	
1	15	8,5	2,2	1,8	1,5	10,3	Dojeno přístrojem DT—1 s tříkomorovými struk. násadci, počet pulsů 45 za min, podtlak 380 mm Hg
2	12	9,2	2	1,2	1	10,4	
3	12	8,7	1,8	1,5	1,2	10,2	
4	11,8	10,2	1,5	1,2	1	11,4	
5	9,2	10,4	1	0,5	0,5	10,9	
6	9,1	11,2	—	—	ihned	11,2	
7	6,2	11,5	—	—	—	11,5	
8	5	11	—	—	—	11	
9	5,2	10,5	—	—	kontrol.	10,5	
10	4,8	11	—	—	na vydoj.	11	
11	5,6	10,4	—	—	—	10,4	
12	4,7	10,5	—	—	—	10,5	
13	4,8	8,8	—	—	—	8,8	
14	4,9	11,2	—	—	—	11,2	
15	5	10,1	—	—	kontr.	10,1	

16	4,6	10,2	—	—	na vydoj.	10,2	Po trvalém ustálení hodnot přešlo se opět na dojící přístroj Manus, tj. od měření 25**
17	5,2	9,1	—	—		9,1	
18	4,8	9,7	—	—		9,7	
19	4,7	10,1	—	—	kontr.	10,1	
20	4,5	10	—	—	na vydoj.	10,0	
21	5,1	9,8	—	—		9,8	
22	4,4	10,1	—	—		10,1	
23	4,8	9,2	—	—		9,2	
24	5,1	9,8	—	—	kontr.	9,8	
25**	10	7,8	2	0,2	ihned*	8 + 1	*dodolení se opakovalo za 1,0 min
26	11	7	2,4	0,1	*ihned	7,1 + 1,2	*dodolení se opakovalo za 1,5 min
27	12	7	2	0,2	*ihned	7,2 + 1	*dodolení se opakovalo za 1,5 min
28	14	6	2,5	0,1	*ihned	6,1 + 2,5	*dodolení se opakovalo za 2 min
29	12	6	2	0,15	*ihned	6,15 + 3	*dodolení se opakovalo za 2,5 min
30	14	6,5	2	0,1	*ihned	6,6 + 3,5	*dodolení se opakovalo za 2,5 min
31	13,5	5,85	2	0,15	*ihned	6 + 3,4	*dodolení se opakovalo za 3 min
32	14,2	6,2	2,1	0,2	*ihned	6,4 + 3,6	*dodolení se opakovalo za 3 min
33	14	6	2	0,1	*ihned	6,1 + 3,5	*dodolení se opakovalo za 2,5 min
34	14,5	6,5	2,5	0,1	*ihned	6,6 + 3,1	*dodolení se opakovalo za 3 min
35	14,5	6,1	2,1	0,05	*ihned	6,05 + 3,1	*dodolení se opakovalo za 3 min
36	13,5	5,9	2,2	0,08	*ihned	5,98 + 3,8	*dodolení se opakovalo za 3,5 min
37	14	6,1	2,3	0,12	*ihned	6,22 + 3,4	*dodolení se opakovalo. za 3,1 min
38	13,8	6,0	2,2	0,05	*ihned	5,05 + 3,5	*dodolení se opakovalo za 3,0 min
39	14,1	6,1	2,1	0,1	*ihned	6,2 + 3,2	*dodolení se opakovalo za 3,1 min
40	14	5,9	2	0,1	*ihned	6 + 3,5	*dodolení se opakovalo za 3,2 min

II. Dojnice č. 170 skupiny I

Poř. číslo měření	Celková doba stroj. dojení	Množství nadoj. mléka strojem	Celkový čas na ruční dojování	Množství mléka ručně vydojeného	Dodání po stroj. dojení za	Celkem nadojeno	Poznámka
	min	l	min	l	min	l	
1*	11	1,5	3	2	10	3,5	1* až 4* Dojeno za původních podmínek dojícím přístrojem Manus
2	16,5	2	2,5	1,5	8	3,5	
3	14	1,9	3	1,5	9	3,4	
4*	13,2	1,9	3,1	1,7	6	3,6	
1	10	2	2	1	2	3	Dojeno doj. přístrojem DT-1 s tříkomorovými struk. násadci při 45 pulsech za min a 380 mm Hg podtlaku
2	7	2,8	1	0,5	1	3,2	
3	6	3,2	—	—	ihned	3,2	
4	5,5	2,6	1	0,5	0,5	3,1	
5	6	3,2	—	—	ihned	2,1	
6	6,8	2,2	1,5	1	1,5	3,2	
7	3	3,2	—	—	kontr.	3,2	
8	4	3,5	—	—	—	3,5	
9	4	3,1	—	—	—	3,1	
10	4,5	3,2	—	—	—	3,2	
11	4 ⁹ / ₁₀ 2	3,4	—	—	—	3,4	
12	3,8	4,0	—	—	—	4,0	Po ustálení hodnot zjišťoval se průběh bezpulsátorového dojení měření 21 až 36
13	3,5	3,8	—	—	kontr.	3,8	
14	3,4	3,2	—	—	—	3,2	
15	4,1	3,4	—	—	—	3,4	
16	3,8	3,3	—	—	—	3,3	
17	4,0	3,4	—	—	—	3,4	
18	4,0	3,5	—	—	kontr.	3,5	
19	3,9	3,3	—	—	—	3,3	
20	3,9	3,3	—	—	kontr.	3,3	
21	7	3,2	—	—	kontr.	3,2	21 až 27 dojeno s částečnou pulsací na začátku a konci dojení. Dojící přístroj jako při měření 1—20; podtlak snížen na 280 mm Hg
22	7	3,2	—	—	—	3,2	
23	6,8	3,3	—	—	kontr.	3,3	
24	7,2	3,1	—	—	—	3,1	
25	7,3	3,0	—	—	—	3,0	
26	7,2	3,1	—	—	kontr.	3,1	
27	7,1	3,0	—	—	—	3,0	
28**	8,2	2	5	1,4	ihned	3,4	28** až 35 bezpulsátorové dojení, podtlak 280 mm Hg
29	8,3	2	3	1,5	2	3,5	
30	9	1,8	2	1,1	2	2,9	
31	10,5	1,8	2	1,3	1,5	3,1	
32	10	1,4	2	1,6	2	3	
33	11,5	1,6	2,1	1,4	2,1	3	
34	10,5	1,6	1,8	1,3	2	2,9	
35	10,6	1,5	2,1	1,6	2	3,1	
36	11,2	1,6	1,8	1,5	1,9	3,1	

Jak ovlivňuje počet pulsů n (min^{-1}) velikost podtlaku p (kp cm^{-2}) a ten pak intenzitu dojení O (l s^{-1}), lze vysvětlit i následujícím teoretickým rozбором.

Je známo, že velikost podtlaku v potrubí směrem od vývěvy klesá (nejvyšší podtlak je ve vstupu do vývěvy, nejmenší pak na konci potrubí, tj. na dojících přístrojích). To je způsobeno vlivem ztrát na podtlaku p_z . Označíme-li pod-

III. Dojnice č. 122 skupiny I

Poř. číslo měření	Celková doba stroj. dojení	Množství strojem nadojeného mléka	Celk. čas na ruční dodojování	Množství mléka ručně vydojeného	Dodojení po stroj. dojení za	Celkem nadojeno	Poznámka
	min	l	min	l	min	l	
1	21,2	3,2	4	4	10	7,2	Dojeno za pův. podmínek přístrojem Manus
2	15,5	4,2	3,5	3	8	7,2	
3	18,2	3,8	3,4	3,5	8	7,3	
4	16	4,2	3,8	3	8	7,2	
1	12	5,3	2	2	1	7,3	1 až 24 dojeno přístrojem DT-1 s tříkomorovými násadci při 45 pulsech za min a 380 mm Hg podtlaku
2	10	6,1	1,3	1	0,5	7,1	
3	8,2	6,4	1	0,5	0,5	6,9	
4	7,1	6,7	0,5	0,2	ihned	6,9	
5	6,7	7,1	0,5	0,1	ihned	7,2	
6	5,5	7	—	—	—	7	
7	5	7,1	—	—	—	7,1	
8	4,5	7,2	—	—	—	7,2	
9	3,8	7,5	—	—	kontr.	7,5	
10	4	7,2	—	—	—	7,2	
11	4,1	5,8	—	—	—	5,8	
12	4,2	7,5	—	—	—	7,5	
13	4,5	7	—	—	—	7	
14	4,3	6,9	—	—	—	6,9	
15	4,1	7,1	—	—	—	7,1	
16	4,2	7,0	—	—	kontr.	7,0	
17	3,9	6,8	—	—	—	6,8	
18	3,9	6,8	—	—	—	6,9	
19	4	6,8	—	—	—	6,8	
20	4	7,2	—	—	—	7,2	
21	3,9	7,2	—	—	—	7,2	
22	4,1	7	—	—	—	7	
23	3,8	6,9	—	—	kontr.	6,9	
24	4	6,8	—	—	kontr.	6,8	
25	5	6,7	—	—	kontr.	6,7	25 až 31 dojeno s částečnou pulsací na začátku a konci dojení. Dojící přístroj jako při měření 1-24; podtlak 280 mm Hg
26	5,5	6,8	—	—	—	6,8	
27	6,1	6,9	—	—	—	6,9	
28	6,2	6,5	—	—	kontr.	6,5	
29	6,1	6,9	—	—	—	6,9	
30	5,8	5,9	—	—	kontr.	7,2	
31	6,2	7,2	—	—	kontr.	7,2	
32	8,9	4	3	3,1	2	7,1	32 až 40 bezpulsátorové dojení podtlak 380 mm Hg
33	8,8	4,2	3,1	3,1	2	6,3	
34	9,5	3,4	2,5	3	2	6,4	
35	10,2	3,4	2,8	2,8	2,1	6,2	
36	11,2	3,1	3,1	3,2	2	6,3	
37	5	2,5	3,5	4	2	6,5	
38	10,1	3	3	3	2,1	6,0	
39	11,2	3,8	2,5	2,4	2,2	6,2	
40	10,8	3,4	2,8	3	2	6,4	

IV. Dojnice č. 36 skupiny č. II
Dojnice při dojení neklidná — ručně nebylo nikdy dodojováno

Poř. čís.	Celková doba stroj. dojení	Množství nadojeného mléka strojem	Množství dodojeků	Celkově nadojeno	Poznámka
	min	l	l	l	
1	7,2	3,5	0	3,5	Manus 100 pulsů za min podtlak 49,5 cm Hg
2	6,2	4,2	0	4,2	
3	4,9	2,8	0	2,8	
4	6,5	4,5	0	4,5	
5	6,2	3,7	0	3,7	
6	7,2	3,6	0	3,6	
7	6,5	3,8	0	3,8	
8	7,3	3,8	0	3,8	
9	7,1	3,6	0	3,6	
10	6,2	4,2	0	4,2	
∅	6,53	3,77	0	3,77	
11	7,3	3,5	0	3,5	Manus, podtlak 38 cm Hg , 45 pulsů
12	7,5	3,8	0	3,8	
13	10,2*	2,8	zadržení mléka	2,8	
14	7,8	4,2		4,2	
15	11,8*	2,9	—	2,9	
16	8,2	4,2	—	4,2	
17	8,3	3,5	—	3,5	
18	9,2*	2,2	zadržení mléka	2,2	
19	6,9	4		4	
20	8,6	3,5	—	3,5	
∅	8,58	3,46		3,46	
21	7,2	3,3	—	3,3	Manus, podtlak 49,5, počet pulsů 45/min dojnice neklidná, cyanosa struků, struky červené až fialové
22	7,1	3,1	—	3,1	
23	6,2	3,5	—	3,5	
24	5,8	3,2	—	3,2	
25	6,2	4,1	—	4,1	
26	6,2	2,8	—	2,8	
27	5,9	3,6	—	3,6	
28	6,1	3,7	—	3,7	
29	7,2	3,9	—	3,9	
30	6,3	3,2	—	3,2	
∅	6,42	3,44	—	3,44	
31	7,6	3,1	0	3,1	Manus, podtlak 38 cm Hg, počet pulsů 100/min *předčasně sejmuto
32	7,2	3,2	0	3,2	
33	6,2*	2,8*	0,2	3	
34	8	3,1	0	3,1	
35	7,5	3,2	0	3,2	
36	8,3	3	0	3	
37	9,2	3,2	0	3,2	
38	5,2*	2,5*	0,4	2,9	
39	8,2	3,3	0	3,3	
40	7,5	3,2	0	3,2	
∅	7,49	3,06	0,06	3,12	

V. Dojnice č. 96 skupiny II

Poř. čís.	Celková doba stroj. dojení	Množství nadojeného mléka strojem	Množství dodatků	Celkově nadojeno	Poznámka
	min.	l	l	l	
1	15,2	4,2	2,1	6,3	Manus, 100 pulsů, podtlak ~ 50 cm Hg strukové násadce skopnuty
2	16	3,5	2,45	5,9	
3	14	3,1	3,15	6,25	
4	18,3	3,9	2,1	6	
5	17	4,3	2,05	6,35	
6	16,2	3,2	3	6,2	
7	10,2	2,8	4,2	7	
8	16	4,1	2	6,1	
9	18,1	4,3	2,3	6,6	
10	16	3,1	3	6,1	
Ø	15,7	3,65	2,63	6,28	
11	17,2	4,3	2,2	6,5	Manus, 45 pulsů, podtlak 38 cm Hg pulsů ~ 45/min * mírná masáž u základu struku
12	16,3	3,1	2	5,1	
13	15,1	3,2	3,1	6,3	
14	16,2	2,8	3	5,8	
15	12,2	6,2	0,5*	6,7	
16	13,1	5,5	1,2*	6,7	
17	17	2,8	2,5	5,3	
18	14,2	3,8	2	5,8	
19	15	4,1	2	6,1	
20	16	2,5	3,2	5,7	
Ø	15,23	3,73	2,27	6,00	
21	15,2	3,3	3	6,3	Manus, 45 pulsů, podtlak 50 cm Hg dojnice značně neklidné, struky silně zamodralé, cyanosa struků
22	14,3	2,5	2,5	5	
23	13,2	3,1	3	6,1	
24	13,5	3	3,1	6,1	
25	14,6	2,8	2,6	5,4	
26	15,2	3,1	2,5	5,6	
27	14,5	2,9	1,8	4,7	
28	13,2	2,8	1,5	4,3	
29	14,1	3	1,9	4,9	
30	15,1	2,5	1,3	3,8	
Ø	14,29	2,9	2,32	5,22	
31	17,2	2,8	2,2	5	Manus, počet pulsů 100/min podtlak 38 cm Hg vizuální kontrola, barva struků mírně červená, cyanosa nebyla pozorována
32	18,3	2,4	2,4	4,8	
33	19,2	2,5	2,3	4,8	
34	18,1	2,7	2,2	4,9	
35	20	2,6	2	4,6	
36	18	2,6	2,1	4,7	
37	17,1	2,8	2,2	5	
38	16,8	3,1	1,8	4,9	
39	18,2	2,5	2,1	4,6	
40	18,1	2,2	2,3	4,5	
Ø	18,1	2,62	2,16	4,78	

VI. Dojnice A (číslo nečitelné) skupiny II

Poř. čís.	Celková doba stroj. dojení	Množství nadojeného mléka strojem	Množství dodajků	Celkově nadojeno	Poznámka
	min.	l	l	l	
1	13,8	2,8	1,2	4	Manus 100 pulsů, podtlak 50 cm Hg
2	14,2	3,2	1	4,2	
3	16,2	3,1	1,5	4,6	
4	14,2	2,5	1,1	3,6	
5	13,9	2,8	1,4	4,2	
6	14,2	3,1	1,1	4,2	
7	14,1	3	1,5	4,5	
8	13,8	2,9	1,5	4,4	
9	13,5	2,9	1,4	4,3	
10	12,9	2,8	1,2	4	
Ø	14,08	2,91	1,29	4,2	
11	13,5	2,7	1,3	4	Manus, 38 cm Hg 45 pulsů/min
12	13,8	2,6	1,5	4,1	
13	14,2	3	1,1	4,1	
14	13,8	2,9	2	4,9	
15	14,3	2,7	1,8	4,5	
16	15,1	2,5	1,4	3,9	
17	14,8	2,9	1,6	4,5	
18	14,2	2,6	1,8	4,4	
19	14,9	2,4	1,7	4,1	
20	14,3	2,7	1,8	4,5	
Ø	14,29	2,70	1,60	4,3	
21	12,8	3,2	1,2	4,4	Manus, podtlak 50 cm Hg, 45 pulsů dojnice neklidná, modré struky, objevuje se cyanosa struků
22	12,6	2,8	1,1	3,9	
23	13,1	3,1	0,8	3,9	
24	12,8	2,5	1,5	4	
25	14,2	3,1	1	4,1	
26	13,3	3,4	1,2	4,6	
27	12,5	3	1,1	4,1	
28	13,1	3,3	1	4,3	
29	13,2	4,2	0,8	5	
30	13,4	3,4	0,7	4,1	
Ø	13,1	3,20	1,04	4,24	
31	14	2,6	1,8	4,4	Manus, podtlak 38 cm Hg, 100 pulsů/min
32	14,8	2,7	1,9	4,6	
33	13,9	2,8	2,1	4,9	
34	15	3	1,6	4,6	
35	14,2	2,0	1,8	3,8	
36	14,9	2,5	1,3	3,8	
37	15,2	1,8	1,9	3,7	
38	15,8	3,1	1,2	4,3	
39	13,9	2,2	1,4	3,6	
40	15,9	2,8	1,5	4,3	
Ø	14,76	2,55	1,65	4,2	

VII. Dojnice B (číslo nečitelné) skupiny II

Poř. čís.	Celková doba stroj. dojení	Množství strojem nadojeného mléka	Množství dodojků	Celkové nadojeno	Poznámka
	min	l	l	l	
1	11,2	2,1	1,2	3,3	Manus, 100 pulsů 50 cm Hg
2	12,6	2	1	3	
3	12	2,4	0,8	3,2	
4	11,2	1,8	1,4	3,2	
5	11,8	2,5	1,2	3,7	
6	11,5	2,2	1	3,2	
7	11,2	2,3	0,8	3,1	
8	11,8	2,4	0,9	3,3	
9	12	2,3	1	3,3	
10	11,5	2,5	0,8	3,3	
Ø	11,68	2,25	1,01	3,26	
11	12,2	1,8	1,4	3,2	Manus, podtlak 38 cm Hg, pulsů 45/min
12	13,8	1,9	1,2	3,1	
13	14,5	1,8	1,4	3,2	
14	14,2	2	1	3	
15	15,3	2,1	1,4	3,5	
16	12,8	1,8	1,2	3	
17	14,2	1,9	1,8	3,7	
18	15,8	2	1,1	3,1	
19	13,5	2,1	1,3	3,4	
20	14,2	2,2	1,4	3,6	
Ø	14,05	1,96	1,32	3,28	
21	10,8	2,1	1,2	3,3	Manus, podtlak 50 cm Hg, pulsů 45/min dojnice neklidná, cyanosa struků, stryky červené až modré
22	10,8	2,2	1,2	3,4	
23	11,2	2,4	1,1	3,5	
24	11	2,5	0,8	3,3	
25	11,1	2,8	0,7	3,5	
26	10,8	2,8	0,4	3,2	
27	10,2	2,4	0,7	3,1	
28	10,1	3	0,7	3,7	
29	9,2	3,1	0,8	3,9	
30	10,8	2,8	0,9	3,7	
Ø	10,60	2,61	0,85	3,46	
31	12,8	neměřeno	1,8	—	Manus, podtlak 38 cm Hg, pulsů 100/min
32	14,2	neměřeno	1,9	—	
33	14,8	2,2	1,2	3,4	
34	15,2	2,1	1,3	3,4	
35	15,1	1,8	1,8	3,6	
36	14,2	1,7	1,2	2,9	
37	13,8	1,3	1,1	2,4	
38	14,2	1,9	1,2	3,1	
39	14	2,1	1,3	3,4	
40	15	2	1,4	3,4	
Ø	14,33	1,88	1,42	3,2	

tlak dosahovaný vývěvou p a ztráty na podtlaku p_z , pak podtlak v komorách strukových násadců p_{sn} lze vyjádřit vztahem

$$p_{sn} = p - p_z$$

Ztráty na podtlaku p_z jsou závislé na protékajícím množství vzduchu, čili na spotřebě vzduchu dojícími přístroji. Čím větší bude spotřeba vzduchu dojícím přístrojem (popř. ztráty prosáváním), tím větší budou ztráty p_z a následkem toho i skutečný podtlak na strukových násadcích p_{sn} bude menší. Při nulové spotřebě vzduchu a nulových ztrátách prosáváním budou i nulové ztráty na podtlaku ($p_z = 0$) a podtlak vývěvy p se bude rovnat podtlaku v podstrukových komorách ($p_{sn} = p$). Při chodu dojícího přístroje je určitá spotřeba vzduchu 0 ($l\ s^{-1}$), která je závislá na počtu pulsů $n\ min^{-1}$.

$$0 = f(n)$$

Tuto funkční závislost pro oblast do 80 až 100 pulsů min^{-1} lze považovat za lineární. Tak např. pro dvojnásobný počet pulsů je dvojnásobná spotřeba. Poněvadž je dvojnásobný průtok vzduchu potrubím, zvětší se úměrně tomu ztráty na podtlaku (rostou se čtvercem průtokové rychlosti). Praktický důsledek jen ten, že:

1. při chodu dojícího přístroje bude podtlak v komorách strukových násadců vždy menší než podtlak vývěvy p ;
2. zvýšením počtu pulsů se dále sníží podtlak p_{sn} a tím se změní tlakové poměry na strukových násadcích a celkové jeho působení na mléčnou žlázu.

Sledujeme-li nyní rychlost (intenzitu) dojení, zjistíme (laboratorně i při skutečném provozu), že závisí jednak na okamžitých tlakových poměrech ve strukovém násadci a vemeni (vnitrovemenný tlak) a na funkčním stavu mléčné žlázy, který lze rovněž ovlivňovat působením strukového násadce a zásahy dojiče před a při dojení. Poněvadž tlakové poměry v komorách strukového násadce jsou pro činnosti daného strukového násadce rozhodující, bude mít změna podtlaku za následek i změnu v jeho působení na mléčnou žlázu.

Považujeme-li svěrač jako elastický prstěncový samočinný uzávěr (takové samočinné uzávěry jsou z laboratorní a technické praxe známé), pak při jeho otevření bude vytékající množství za jednotku času závislé na ploše výtoku otvoru F (otvoru svěrače), na rychlosti vytékajícího mléka v a na poměru b , vyjadřujícím podíl z času jednoho pulsu, v němž vytéká mléko. Jestliže t_1 je čas, po který mléko vytéká ze struku, a t_2 je čas na stisk a přechodné doby, bude poměr

$$b = \frac{t_1}{t_1 + t_2}$$

a vytékané množství bude

$$O = v \cdot F \cdot b$$

Rychlost vytékaného mléka ze svěrače lze stanovit ze známé rovnice pro výtok kapalin otvorem

$$v = \mu \sqrt{\frac{2g(p_{sn} + p_v)}{\gamma}}$$

kde: μ = součinitel výtoku
 γ = specifická váha mléka
 g = gravitační zrychlení
 p_v = vnitřní tlak

Plocha otvoru svěrače F je závislá na velikosti podtlaku v podstrukové komoře p_{sn} a velikosti tlaku v mlékojemu struku, popř. žlázy p_v . Součet tlaků lze označit jako celkový tlak p_c .

$$p_c = p_v + p_{sn}$$

Otevírání svěrače způsobuje tlak p_v , který se relativně zvětšuje o hodnotu podtlaku p_{sn} , působící vně struku. Tlak p_c přemáhá vnitřní normální napětí ve svěrači ν_1 a současně přemáhá i účinek vnějšího radiálního napětí špičky struku ν_2 . Normální napětí ν_1 ve svěrači spolu s radiálním napětím svalové tkáně špičky struku ν_2 vytvářejí uzavírací síly svěrače P_u . Při otvírání svěrače působí proti této síle síla, kterou lze označit jako otvírací sílu P_{ot} úměrnou průmětu vnitřní plochy kanálku svěrače f ($f = d \cdot h$, přičemž d je průměr otvoru svěrače a h je jeho výška) a tlaku p_c .

$$P_{ot} = f \cdot p_c$$

Průměr kanálku svěrače d roste od 0 při uzavření do maxima při plném otevření. Uzavírací síla svěrače P_u (její velikost, stupeň možného otevření) je vlastní každé dojnici a je ovlivňována životními pochody. Označíme-li stlačovací sílu strukové gumy při stisku P_{sg} a při sání P'_{sg} , pak pro

u z a v ř e n í svěrače musí být

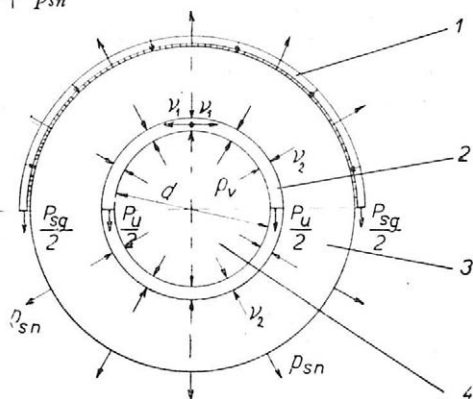
$$P_{ot} < P_u + P_{sg}$$

a pro jeho o t v í r ě n í

$$P_{ot} > P_u + P'_{sg}$$

Otvírání a uzavírání svěrače již samo o sobě je složitý děj a účastňuje se ho, jak vyplývá z předcházejícího, řada činitelů. Otvírání svěrače je postupné. Po uvolnění struku strukovou gumou při tzv. nasazení na takt sání se podle velikosti vnitřního tlaku p_v a podtlaku v podstrukové komoře p_{sn} rozšiřuje nejdříve strukový kanálek a pak se otevírá svěrač. K uzavření svěrače při dojení napomáhá kromě síly P_u síla P_{sg} , vyvozená deformací strukové gumy při taktu stisku. Poněvadž svěrač je orgán, ve kterém probíhají životní pochody a sám je životními pochody ostatních orgánů těla dojnice ovlivňován, bude schopnost svalových vláken svěrače a přilehlých partií struku uvolňovat a smršťovat se závislá na okamžité dispozici. Uzavírací síla P_u bude mít proměnnou hodnotu.

Velikost plochy otvoru svěrače F , jak z uvedeného vyplývá, je závislá na velikosti tlaků p_v a p_{sn} a na schopnosti svalových vláken svěrače a špičky struku prodlužovat a smršťovat se. Označíme-li tuto schopnost ρ , pak



9. Schéma působení tlaků, napětí a sil při otvírání a uzavírání svěrače struku
 ν_1 – normální napětí ve svalových vláknech svěrače, ν_2 – radiální napětí tkáně špičky struku, P_u – uzavírací síla, P_{sg} – stlačovací síla strukové gumy, p_{sn} – podtlak v podstrukové komoře, p_v – tlak v mlékojemu struku, d – průměr otevření svěrače, 1 – část strukové gumy, 2 – strukový svěrač, 3 – tkáň špičky struku, 4 – otvor svěrače

$$F = f(p_v, p_m, \varrho)$$

Výtok mléka (intenzitu dojení) ze struku lze tedy ovlivňovat změnou podtlaku, a to přímo — změnou provozního podtlaku, nebo nepřímo — počtem pulsů, těsností potrubí, poměrem taktů sání ke stisku (poměrem b) a ovlivňováním fyziologických činitelů, kde se opět projeví počet pulsů a velikost podtlaku.

Kontrolními zkouškami na dojnících skupiny II, dojených sníženým počtem pulsů (45 min^{-1}) za jinak stejných podmínek (podtlak 50 cm Hg) jako při předcházejícím dojení, byl zjištěn vysoký stupeň porušení krevního oběhu a známky zaškrcování struku již po několika minutách. Tlumící faktor vysokého podtlaku a dlouhé doby dojení lze vidět v ručním dodojování. Při pěstním způsobu dojení se promasíruje struk tak, že se porušení krevního oběhu ani příliš neprojevívá.

Souhrn

Práce pojednává o působení a činnosti dojicího přístroje s tříkomorovými strukovými násadci, o průběhu dojení při přerušované pulsaci, o dojení bezpulsátorovém a o dojení při sníženém podtlaku.

Činnost uvedených způsobů dojení byla sledována laboratorně a v provozních podmínkách. Zvláštní pozornost je věnována vlivům působícím na intenzitu dojení (velikost podtlaku, počet pulsů a poměr taktu sání ku stisku) a otázce ručního dodojování. Výzkum a zkoušky dojicích přístrojů obsahují pět částí, a to:

1. úplné laboratorní zkoušky,
2. provozní ověření laboratorních závěrů,
3. provozní krátkodobé zkoušky,
4. dlouhodobé sledování,
5. vyhodnocení a závěry.

Přílohou je několik charakteristických tabulek naměřených hodnot z provozních zkoušek.

Druhá část článku (v dalším čísle) bude obsahovat hlavně teoretické rozborů a zdůvodnění provozních zkoušek a závěry.

Исследование и теоретический анализ в настоящее время применяемых направлений и способов машинного доения — часть I

В работе приведены действие и работа доильного аппарата с трехкамерными сосковыми стаканами, процесс доения при прерывной пульсации, безпulsаторное доение и доение при сниженном вакууме.

Приведенные способы доения исследовались в лаборатории и в производственных условиях. Особое внимание уделяется влияниям, действующим на интенсивность доения (величина вакуума, число пульсов и отношение ритма сосания к давлению) и вопросу ручного додоивания. Исследование и испытания приборов делятся на пять частей, а именно:

1. комплексные лабораторные испытания,
2. производственная проверка лабораторных выводов,
3. производственные кратковременные испытания,
4. долговременное наблюдение,
5. оценка и выводы.

В приложении помещено несколько характерных таблиц величин, замеренных на основании производственных испытаний.

Вторая часть статьи (следующий номер) будет содержать преимущественно теоретические анализы и обоснования производственных испытаний и выводы.

Forschung und theoretische Analyse der gegenwärtig bestehenden Richtungen und Arten des Maschinenmelkens — I. Teil

Die Arbeit behandelt die Wirkung und Tätigkeit einer Melkmaschine mit Drei-raum-Melkbechern, den Verlauf des Melkens bei unterbrochener Pulsation, das Melken ohne Pulsator und das Melken bei herabgesetztem Unterdruck.

Die Tätigkeit der angeführten Melkarten wurde unter Labor- und Betriebsbedingungen verfolgt. Besondere Aufmerksamkeit wird den die Melkintensität beeinflussenden Faktoren (Unterdruckhöhe, Anzahl der Pulse und Verhältnis des Saugtaktes zum Zusammendrücken) und der Frage des Nachmelkens mit der Hand gewidmet. Die Forschung und die Prüfungen der Melkmaschinen sind in fünf Teile gegliedert, u. zw.:

1. Vollkommene Laborprüfungen,
2. Betriebliche Überprüfung der im Labor gewonnenen Schlußfolgerungen,
3. Betriebliche kurzfristige Prüfungen,
4. Langfristige Beobachtung,
5. Auswertung und Schlußfolgerungen.

Einige charakteristische Tafeln der gemessenen Werte der Betriebsprüfungen sind beigelegt.

Der zweite Teil des Artikels (in der nächsten Nummer) wird vor allem theoretische Analysen und Begründungen der Betriebsprüfungen sowie Schlußfolgerungen enthalten.

Investigation and Theoretical Analysis of the Present Trends and Methods of Machine Milking — part I

This work deals with the effects and with the activity of the milking apparatus with three-chamber cups, with the course of milking in the case of interrupted pulsation, with pulsatorless milking, and with milking with decreased underpressure.

The working of the mentioned methods of milking was investigated in laboratories and under operational conditions. Special attention is being paid to the influences affecting the intensity of milking (volume of underpressure, number of pulses, and the ratio of sucking strokes to the pressure), and to the problem of manual stripping. The investigation and testing of milking machines include five parts, i. e.:

1. complete laboratory tests,
2. operational checking of conclusion obtained in laboratories,

3. operational short-term tests,
4. long-term investigation,
5. evaluation and conclusions.

There is a supplement of several characteristic tables of values obtained in operational tests.

The second part of the article (to be published in the next number) will contain mainly theoretical analyses and substantiations of operational tests and conclusions.

Vliv specializace v živočišné výrobě na mechanizaci, dopravu a stavební řešení velkovýrobních objektů

Влияние специализации в животноводстве на механизацию,
транспорт и конструкторское решение крупнопроизводственных объектов

Einfluß der Spezialisierung in der tierischen Produktion auf die Mechanisierung,
Beförderung und bauliche Gestaltung von Großproduktionsobjekten

The Influence of Specialization in Animal Production on Mechanization, Transport,
and Constructional Features of Large-Scale Production Units

Inž. Vladimír PÍŠA, arch. Jan ČERMÁK
Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Praha
Ředitel ústavu inž. J. Benda, CSc.

Úvod

Velkovýrobní formy živočišné výroby se vyznačují jinými technologickými principy jak v řešení mechanizace, tak i v řešení staveb, než tomu byly v tradiční typové výstavbě. Ekonomický chov skotu podle zásad velkovýrobní technologie závisí na počtu zvířat obsluhovaných jedním pracovníkem. Tento počet se z rozvojem velkovýroby stále zvyšuje. Dnes se ve specializovaných závodech pro skot počítá v odchovu se 120 až 150 zvířaty a ve výkrmu s 90 až 500 kusy na jednoho pracovníka podle stupně mechanizace a automatizace provozu. U dojníc se stav připadající na pracovníka zvýšil z 20 na 70 kusů.

Při specializaci v chovu skotu se pro zemědělské výrobní jednotky stanoví hlavní zaměření výroby, např. výroba mléka, odchov mladého skotu, žír skotu apod. Zaměření se určí po všestranném rozboru technicko-ekonomických podmínek výroby s přihlédnutím k možnosti chovu ostatních druhů hospodářských zvířat jako doplňkové výroby. Zásada je, aby ve specializovaných jednotkách si hlavní a doplňující výroba navzájem neodčerpávaly nároky na krmivovou základnu.

V chovu skotu se jeví účelná tato specializace:

1. závod specializovaný na výrobu mléka,
2. závod specializovaný na výrobu hovězího masa,
3. závod specializovaný na odchov mladého skotu,
4. závod specializovaný na produkci telat,
5. plemenářský závod specializovaný na odchov plemenného skotu.

Uvedené rozdělení podmiňuje novou reorganizaci stávajících zemědělských závodů, které byly sice již vybudovány v zásadách velkovýrobní technologie,

avšak pro potřebu smíšeného hospodaření. To znamená, že v jedné výrobní jednotce byly chovány všechny kategorie hospodářských zvířat, i když některé z kategorií byly již ustájovány ve velkých kapacitách, zejména dojnice. Tyto v posledních letech vybudované farmy je nutno v nástupu ke specializované výrobě a k pozdějšímu zprůmyslnění výroby upravit pro nově vyvolené potřeby velkovýrobních specializovaných forem zemědělství. Bude to umožněno pouze správně volenou mechanizací a vhodnou dostavbou.

Dispoziční řešení nových specializovaných výrobních jednotek, které bude vycházet z již daných situací, bude klást co nejvyšší nároky zejména na použití společné mechanizace a z toho vyplývající nové dopravní sítě, ať již půjde o dopravu zabudovanými dopravníky, či mobilní mechanizací, která bude využívat nových komunikací. Investiční náklady spojené s úpravou na specializované závody budou tedy tvořit částky na mechanizaci, komunikace a adaptační úpravy stávajících objektů.

Aby tyto investiční nároky byly co nejnižší, hledají se nové cesty v řešení, které však musí v prvé řadě uspokojit optimální požadavky technologické, mechanizační a stavební. Je třeba zkoumat uspořádání jednotlivých objektů areálu z hlediska vzájemných vztahů technologických.

Řešení mechanizace, dopravy a stavebních objektů

Pro jednotlivé pracovní postupy, jako např. dojení, čistění stáje a krmení, máme již z hlediska samostatných pracovních operací k dispozici celou řadu zkušeností a zhodnocení, kterých je třeba využívat. Jednotlivé pracovní operace, využívající oddělených objektů, je třeba sladit do účelného provozu, jehož vyřešení závisí do značné míry na průzkumu efektivnosti práce v závislosti na vzdálenosti jednotlivých objektů. Tento faktor má zásadní vliv na řešení celého poměrně rozlehlého specializovaného závodu a přímo určuje mechanizaci a z ní vyplývající stavební úpravy.

V tabulce I jsou uvedeny (ze zahraničních pramenů) hodnoty vzdálenosti a pracovního času.

Při průzkumu vzájemných vztahů pracovního času a vzdálenosti byl na příkladu hodnocen celý pracovní postup dopravy siláže ke krmení, a to odběr a nakládání siláže u věžového sila, skládání siláže a návrat prázdného vozu. Přitom vzdálenost mezi silážní věží a žlabem byla proměřována od 10 m do 50 m. Nelineární závislost času a vzdálenosti se jeví proto, poněvadž všechny dílčí úseky práce nemají stejný vliv na obě hodnoty. Jen při stejném úkonu, tj. při

I.

Přepravní vzdálenost	Čas %	Vzdálenost %
10 m	100	100
20 m	102	131
30 m	104	163
40 m	106	194
50 m	108	225

dopravě plného vozu ke žlabu a prázdného vozu zpět, je spotřeba práce při stanoveném čase a vzdálenosti stejná. Podle průzkumu však tento pracovní úsek tvoří jen 20–30 % celkové práce s přísunem siláže. Ostatní podíl práce připadá na odběr, nakládání a skládání. U těchto prací však vzdálenost skladu nehraje žádnou roli. Z toho vyplývá, že vzdálenost mezi skladem a spotřebním místem není ve specializovaném závodě živočišné výroby rozhodující a má druhořadý význam. Tato skutečnost má pro architekta i mechanizátora zcela mimořádnou důležitost. Znamená to, že místo spotřeby může být od skladu vzdáleno, je však třeba zajistit mechanizační prostředky na nakládání a skládání siláže. Cesty musí být bezpečné, rovné a snadno pojízdné, přitom úsporně budované.

Nové pojetí dislokace výstavby specializovaných velkovýrobních jednotek je tedy určováno dvěma důležitými faktory:

1. dispozicí jednotlivých objektů a jejich vzájemnými provozními vazbami,
2. nejvhodnější komunikační sítí, navazující na vnitřní řešení objektů a dovolující využívat jednotné mechanizace pro celý areál.

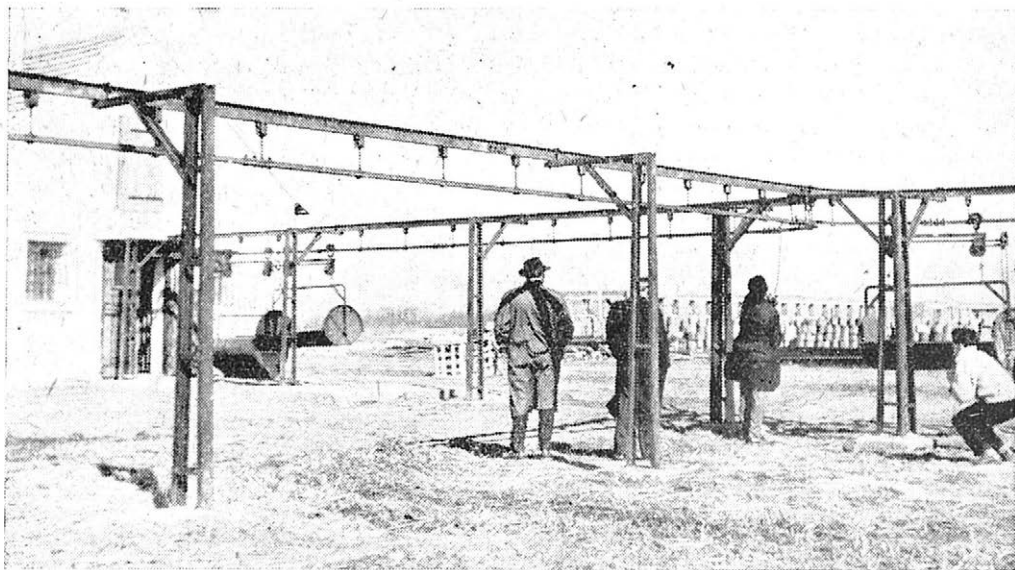
Efektivnost mechanizačního provozu je přímo závislá na vyřešení a provedení komunikační sítě. V každém případě je třeba komunikaci výrobní jednotky považovat za prvořadou záležitost a vyvarovat se toho, aby nutnost zřídit dodatečnou komunikaci si vyžádal teprve praktický provoz farmy.

Komunikace uplatňované v současné výstavbě jsou projektovány tak, aby bylo dosaženo hospodárného spojení objektů a zlevnění dopravy. Snížení investičních nákladů na komunikace se dosahuje těmito faktory:

Aplikují se jednostranné vozovky o šíři 3,5 m, doplněné otočkami na vnitrofaremních komunikacích. Dvoustranné vozovky jsou dány šířkou 5,5 m. Dosud vžitá projekční praxe řešila komunikace tradičním způsobem jak konstrukčně, tak i rozměrově, pomocí šterkoštětových cest a tvrdých betonových vozovek bez zřetele jak na délku doby jejich využívání během roku, tak i na provozní zatížení. Únosnost takových cest je vzhledem k použití tradiční konstrukce daleko



1. Celkový pohled na centrálně řešenou komunikaci ve specializované farmě pro skot, na niž přímo navazují skladovací prostory jednotlivých stájových objektů



2. Nevhodně řešená doprava objemných krmiv mezi jednotlivými stájovými pavilóny; toto řešení nepřináší základní předpoklady nutné pro dopravu ve specializovaných farmách pro skot

vyšší, než vyžadují skutečné provozy velkovýrobní technologie, takže investice na ně nebyly využívány ani z jedné třetiny. V experimentální výstavbě prověřujeme řešení vnitrostátkových komunikací podle těchto provozních hledisek:

1. těžký celoroční provoz,
2. těžký krátkodobý provoz,
3. středně těžký provoz celoroční,
4. středně těžký provoz krátkodobý,
5. středně těžký provoz jednosměrný,
6. lehký provoz,
7. zpevněné plochy pro průhony zvířat,
8. výhonové cesty na pastviny,
9. zpevněné polní cesty.

Pro dané provozy se aplikují různé konstrukce vozovek, které se rozlišují jak provedením, tak i investičně. Jsou to např. asfaltové koberce v celé šíři vozovky pro středně těžké provozy, asfaltobetonové pásové vozovky pro průběžný celoroční provoz, dvoupásové cesty asfaltových koberců pro krátkodobý lehký provoz, panelové a tvárnicové dvoupásové cesty a konečně sulfátové zakalení povrchu vozovek pro zabránění prašnosti.

Při začlenění vozovek do vlastních provozoven výrobní jednotky je vedoucí snahou dosáhnout víceúčelového využití zpevněných výběhů pro dopravu krmiva a odstraňování hnoje.

Ve velkokapacitních areálech vychází řešení komunikace ze zásady jedné hlavní cesty. Hlavní cesta může tvořit přímou nejkratší spojnicí dvou nejvzdálenějších protilehlých objektů celého areálu nebo je řešena jako oběžná, vedoucí kolem objektů farmy, které na ni navazují buď svými zpevněnými plochami, nebo plnicími či vyprazdňovacími otvory skladovacích prostorů. Původní starší řešení

s jednou centrální manipulační plochou a z ní vybíhajícími cestami na všechny strany ke všem stájovým objektům i ostatním objektům, doplněné často i parkovou úpravou, se dnes zásadně zamítá pro vysoké investiční náklady jak finanční, tak i materiálové, a také proto, že nadbytečně prodlužují dopravní i mechanizační linky. Vodítkem k správnému řešení levných a hospodárných komunikací zůstává vyloučení všech pracovních a provozních uzlů (např. několikanásobná překládka krmiva a steliva) v plynulém vnitřním oběhu při zpracování a zkrmování píce, při využití slámy, výrobě hnoje a jeho zpracování v půdě.

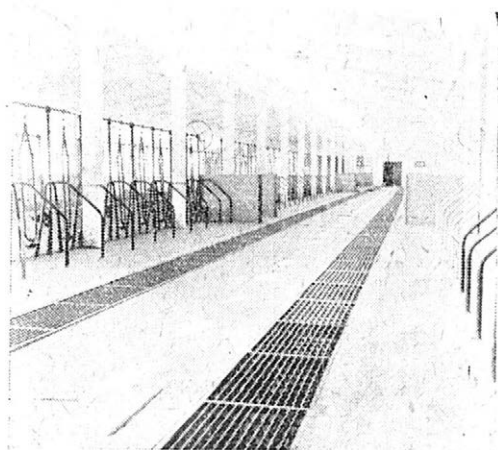


3. Mechanizovaná linka plnění skladu suchou pící

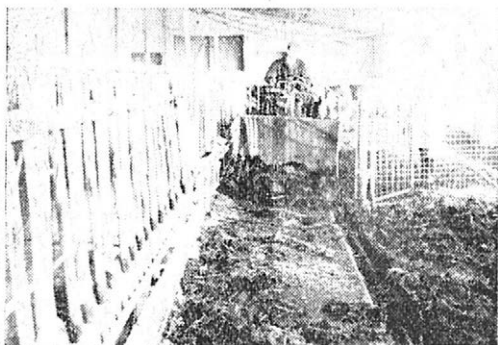
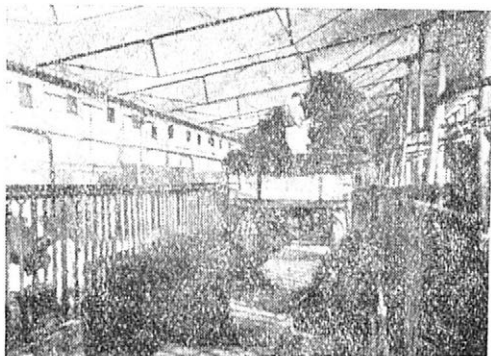
Vnitřní řešení velkokapacitních objektů zemědělských specializovaných výrobních jednotek je podřízeno systému dopravy uplatňovanému v těchto objektech. V zásadě se při řešení počítá s využitím dopravy objemových hmot pomocí mobilní nebo zabudované mechanizace.

Mobilní mechanizace spočívá ve využití univerzálního traktoru, vycházejícího ze soustavy strojů. Doprava píce z pole bez překládky až do žlabu je při nižších koncentracích skotu vyřešena bez nákladných mechanismů výstavbou průjezdných stájových objektů, kde se využívá samozakládacích vozů.

Zemědělská výstavba u nás používá od roku 1959 pro ustájení dojníc převážně čtyřřadových průjezdných stájí. Předtím byly u nás budovány stáje dvouřadé o kapacitě maximálně 100 dojníc. Byly to objekty s příliš malou kapacitou, nevyhovující z hlediska výměry půdy obhospodařované JZD a státními statky, a kromě toho při budování těchto starých typových stájí nebylo možno dosáhnout podstatného snížení investičních nákladů. Na rychlém rozšíření čtyřřadových průjezdných kravínů měla podstatný podíl možnost užití mechanizace nejdostupnějším mobilním prostředkem — traktorem. Tyto stáje jsou z hlediska investičních nákladů poměrně levné a z hlediska pracovního ekonomického i mechanizačního velmi výhodné. Jejich výhodnost spočívá v podstatném snížení investic v poměru ke stájím dvouřadým, a to až o 20 %, což vzniká tím, že kvadratické provedení stájového prostoru samo o sobě šetří stavebním materiálem, přičemž se však obestavěný prostor na dojnicu zvyšuje o 3 m³. Při dostatečné izolaci střechy, která musí být proti stěnám minimálně dvojnásobná, a při středním střešním větrání se v těchto



4. Pohled do velkokapacitní stáje pro dojnice s krátkým stáním a roštovým kalištěm, která řeší nové perspektivní směry dopravy v zemědělských objektech



5. Zakládání balíkové píce v průjezd-
ném žlabu ve čtyřřadové stáji

6. Shrnování výkalů traktorem z krmíš
ve velkokapacitním teletníku

objektech dosahuje velmi dobrého mikroklimatu. Kvadraticky obestavěným prosto-
rem se nejen zvyšuje kapacita stáje, ale zároveň se zkracují provozní cesty
a zvyšuje efektivnost mechanizace až o 50 %. Je to dáno tím, že ve dvou-
řadové stáji s průjezdnou krmnou chodbou je vůz zakládající krmivo do žlabu
po svém vyprázdnění u protilehlého konce stáje a pak prázdný se vrací do
přípravy. Ve čtyřřadové stáji projíždí vůz oběma krmnými chodbami, takže po
vyprázdnění je ve skladovacím prostoru nebo v přípravě. Tímto uspořádáním
stájí se také podstatně zkracují dopravní vzdálenosti při transportu chlévské
mrvy, která je ze stáje odstraňována buď dvěma proti sobě ležícími oběžnými
shrnovači na společný vertikální dopravník, jímž je nakládána přímo na vůz,
nebo dvěma oběžnými shrnovači do shazovacích otvorů, umístěných ve středu
stáje nad podzemním kanálem, odkud shrnovací lopata nebo oběžný shrnovač
dopravuje mrvu přímo na vůz.

Zkrácení komunikačních linek se v této stáji výhodně aplikuje i při vy-
užívání dojírny. Aby byla zaručena průjezdnost všemi běžnými dopravními pro-



7. Krmná chodba určená pro projíždění samozakládacím vozem

středky, jsou chodby široké 220 až 240 cm při šířce žlabu 80 až 100 cm podle použitého systému ustájení. Při kapacitě 200 až 300 kusů skotu v jedné stáji se počítá na dojnici s optimální plochou přípravy 0,5—0,7 m², čímž se vytvářejí dostatečně velké plochy jak pro umístění veškeré mechanizace v přípravnách, tak i pro průjezd samozakládacími vozy, které pak z postoru přípravy nemusí vyjíždět mimo objekt.

U čtyřřadového objektu o kapacitě 300 dojnic se investiční náklad při otáčení samovykládacích vozů přímo v prostoru stáje zvýší o 32,— Kčs na ustájenou dojnici, což činí cca 0,7 % celkového investičního nákladu na ustájený kus. Z této skutečnosti vyplývá, že mobilní mechanizace nezvyšuje podstatně nároky na investice, i když samozakládací vozy s traktorem zůstávají, včetně otáčení, pouze ve stájovém prostoru bez vyjíždění z objektu.

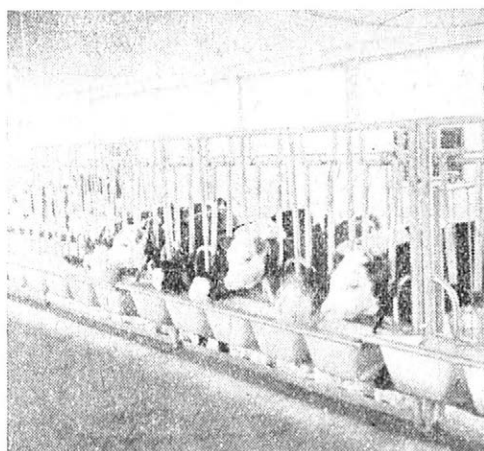
Nedílnou součástí žlabu v průjezdných objektech jsou zábrany, buďto pouze obloukové event. doplněné elektrickými optickými zábranami ve stájích s průjezdnými chodbami, nebo plně uzavíratelné ve stájích s průjezdnými krmnými stoly. Při projekci těchto velkokapacitních stájových hal pro 300 i více dojnic, řešených pro mobilní mechanizaci, je nutno dbát toho, aby všechny žlaby zůstávaly nepřerušeny, aby při použití mobilního mechanizačního prostředku bylo v každé řadě možno plynule zakládat krmiva do žlabu.

Skladovací objekty u těchto stájí jsou řešeny v blízkosti přípravy jako přiznání stavby kvadratických půdorysů o maximálních výškách, určených dopravní výškou použité mechanizace plnění skladů. Skladovací prostory jsou tedy umístěny přímo na komunikačních linkách stáje právě tak jako velkoobjemové silážní věže, jejichž vyprazdňovací otvory ústí nad dopravníky, které dopravují píci nad mechanizované stoly v přípravě. Takto voleným umístěním skladů u průjezdové dopravní cesty celou stájí se zvyšuje ekonomika dopravy krmiva ze skladů do žlabu na maximální míru.

Průjezdnost objektů se plně uplatňuje i v skladebném řešení farem pro volné ustájení mladého skotu a pro ustájení dojnic ve volných kombinovaných stájích.

U kombinovaných stájí, skládajících se z jednotlivých pavilónů, je dispoziční řešení z hlediska vnitřofaremní dopravy výhodné pro využití mobilní mechanizace. Kombinované stáje, právě tak jako areály volných stájí s bateriovým uspořádáním, umožňují využít průjezdnosti stájí na všech pracovních linkách. To má tu výhodu, že veškerá mechanizace v těchto objektech může být beze zbytku zajištěna společným víceúčelovým traktorem, který pomocí samozakládacího vozu rozváží krmiva ve všech stájích areálu, odstraňuje shrnovací lopatou výkaly z krmných stání a pomocí zametacího kartáče čistí výběhy a shromaždiště. Dále slouží dopravě steliva na lože a k vyvážení hnoje v pravidelných obdobích roku.

Tato skutečnost je velmi výhodná při přestavbách původních typových farem na specializované výrobní jed-

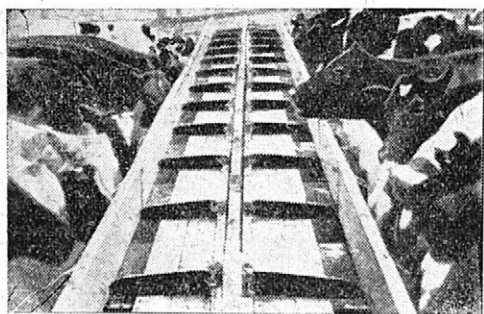


8. Napájení telat ve sdružených miskových žlabech ve velkokapacitním teletníku

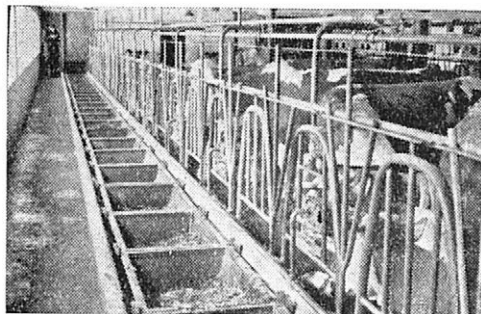
notky pro chov skotu, protože dovoluje aplikaci jedné mechanizace i při roztráštěné výstavbě pavilónového systému. Přestavba objektů je pak investičně málo náročná, protože vyžaduje pouze správně volený systém komunikací.

Průjezdnosti se výhodně využívá nejen ve stájích pro skot, ale i pro výkrm prasat. Rozdělením krmíště a lože na oddělené prostory se vytváří předpoklad pro vytvoření chodby, sloužící pro krmíště a kaliště. Po uzavření prasat na ložích se z krmíště vytvoří společná nepřerušovaná komunikace použitelná pro víceúčelový traktor nebo, podle systému dopravy krmiva, mechanickou lopatu taženou lanem.

Druhým systémem řešení stájové dopravy je stabilní plná mechanizace, kterou lze navázat na programové řízení a tak spojit s automatizací provozu. V současné době jsou tyto plně mechanizované a automatizované objekty pro skot ve výstavbě a v běžném provozu se používají pouze v jednotlivých ověřovacích funkčních zkouškách. Jsou to zejména různé druhy stájových dopravníků na krmivo a hnůj, dále automatická zařízení na vyprazdňování širokopřůměrových silových věží a věží na seno.



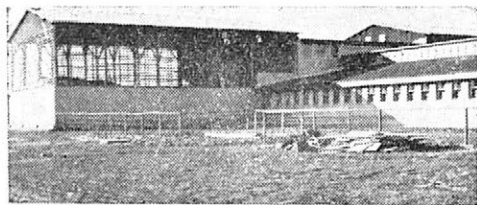
9. Posuvné žlabové dopravníky pro dopravu objemné píče



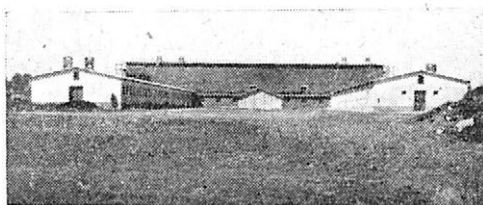
10. Žlabový dopravník vaničkový je možno uplatnit pouze s uzavíratelnými zábranami. Doprava krmiva tímto mechanismem je vhodná pro stáje s menším rozponem

Na rozdíl od průjezdných stájí, kde vzhledem k užitému systému dopravy řešení dovoluje širší rozmístění jednotlivých objektů areálu, uplatní se při výstavbě farem, určených pro plnou zabudovanou mechanizaci, zásada využívat co nejmenších vzdáleností mezi mechanizovanými sklady a místy spotřeby krmiv. Aby tato zásada mohla být plně respektována, jsou při řešení těchto areálů uvažovány plně mechanizované krmírny, které navazují přímo na prostory skladů. Ve výstavbě to znamená, že pro zvířata se vytváří pouze dispozičně a mikroklimaticky vhodné lehárny, kdežto krmírny tvoří společná zařízení. Tento systém ve výstavbě nových velkokapacitních specializovaných jednotek pro chov skotu znamená možnost podstatného snížení nákladů na inženýrská zařízení ovšem za předpokladů, že mechanizace všech stájových dopravníků a mechanizačních zařízení bude dokonale vyvinuta a jejich bezvadný programově řízený provoz nebo automatizace bude zaručena. Proto se u nás v současné době i v nejbližším výhledu přikročuje k výstavbě takových objektů jen na experimentální bázi, kdežto objekty průjezdné se budují pro širokou zemědělskou praxi.

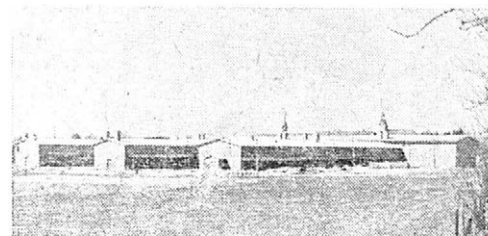
Úplné mechanizace dopravy krmiv je dnes u nás již plně využíváno při



a



c



b

11. Přímé navázání skladovacích prostorů pro objemnou píci na přípravnou krmiv zvyšuje efektivnost práce při krmení a podestýlání

- a) řešení u čtyřřadové stáje
- b) řešení u dvou dvouřadových stájí
- c) řešení skladovacích prostorů u tří dvouřadových stájí

běžné výstavbě velkovýkrměn prasat, kde svým jednoduchým dopravníkovým principem našla plné využití v objektech pro 10 000 až 20 000 kusů.

Investiční výstavba v rostlinné výrobě byla u nás plně zaměřena na ekonomické formy výstavby skladovacích prostorů a jejich mechanizaci. Vyjma skladů obilí je to zejména výstavba skladů pro seno a slámu, která prostorově dosahuje dvojnásobku ustájovacích prostorů, a proto byla v experimentální výstavbě podřízena těmto třem základním ekonomickým kritériím:

1. Minimální investiční náklad na 1 m^3 .
2. Rozlišení skladovacích prostorů na píci a stelivo co do kvality provedení.
3. Optimální prostor pro mechanizaci, popř. automatizaci plnění a vyprazdňování.

Ekonomickým zhodnocením investičních nákladů na tradiční sklady ve srovnání se sklady vývojovými se dochází k těmto směrným hodnotám:

Tradiční půdní sklady a jejich mechanizace jsou investičně o 300 % dražší než přízemní sklady maximálních skladovacích výšek v objektech kubického tvaru. V lehkých konstrukcích věžových válcového tvaru se pak úspora ještě zvyšuje o dalších 40 % proti skladům kubickým. Optimální výška navrhovaných skladů u nás je dána možností dopravy hmot ať již pneumaticky nebo mechanicky a obnáší cca 12 m u skladů sena a 16 m u silážních věží. Z toho vyplývá, že dalších úspor při výstavbě těchto skladovacích prostorů lze dosáhnout v závislosti na rozvoji vhodných mechanizačních prostředků s vyšším vertikálním dopravním výkonem.

Sklady objemné píce a steliva se vyprazdňují průjezdnou chodbou, opatřenou rozebíratelným stropem, kterým se hmota sesouvá přímo na podstavený vůz. Velké skladovací objekty se vyprazdňují i plní pneumaticky metačem píce MPU 80, doplněným dávkovacím stolem.

Při plánování výstavby silážních prostorů a jejich mechanizace se musí vycházet ze širokopřůměrových tenkostěnných silážních věží o průměru 9 m se středovým nebo bočním shozem. Volba těchto prostorů a jejich průměru je přímo závislá na výsledcích průzkumu, který ukázal, že obestavěný krychlový metr silážní věže o průměru 9 m s obsahem 1200 kg silážní hmoty stojí 112,— Kčs, kdežto u silážních věží o průměru 5 m při obsahu 930 kg v 1 m³ stojí 270,— Kčs. Základním ekonomickým faktorem, určujícím zlevnění investic na výstavbu silážních věží, je mechanizační systém plnění. Za optimální hodnotu se u nás považuje výška plnění 16 m, v USA činí optimální výška silážních věží 23 m.

Perspektiva výstavby zemědělských objektů je zaměřena na mechanizaci a automatizaci provozu ať již zabudovanou nebo mobilní. V plné míře budou zde uplatňovány i výsledky provozů získané v prototypových stájích, určených pro bezstelivové ustájení, aby pro dopravu statkových hnojiv na pole mohlo být využito hydromechanické cesty a využito hnojivých postřiků. Pro tento systém se zkoumá možnost změny vnitrostatkové technologie z hlediska dopravy steliva v případě, že sláma bude po sklizni přímo zužitkována na poli jako hnojivo.

Závěr

Specializace živočišné výroby přináší nové zásady při řešení mechanizace, dopravy a velkovýrobních objektů. Soustředování jednoho druhu zvířat na specializovaných farmách vede k uplatnění mechanizačních systémů, které by při roztržitosti výroby nemohly být efektivně využívány.

Využívání stávajících objektů a jejich začlenění do specializované výroby musí být podřízeno daným zásadám, které mají být uplatňovány současně na všech sloučených objektech. Volená mechanizace má dispoziční vliv na řešení komunikací a rozmístění jednotlivých objektů.

Investiční hodnoty na vybudování komunikační sítě musí být co nejnižší a její řešení se podřizuje i novým specializovaným nárokům.

Víceúčelnost strojů uplatněných na provozních linkách je jedním z kritérií, která podstatně zvyšují efektivnost investic.

Při výstavbě specializovaných závodů se novými formami řeší skladovací prostory a jejich návaznost na technologii krmení a podestýlání ve stájových objektech.

Ekonomické zhodnocení ukazuje, že vysoké pořizovací náklady na věžové silážní stavby pro bílkovinnou píci při tradičním provedení jsou vyřešením nových forem výstavby zredukovány a uvedeny do přiměřených investičních relací.

Влияние специализации в животноводстве на механизацию, транспорт и конструкторское решение крупнопроизводственных объектов

Специализация животноводства вносит новые принципы при решении механизации, транспорта и крупнопроизводственных объектов. Сосредоточивание одного вида животных на специализированных фермах ведет к применению механизационных систем, которые при раздробленности производства не смогли бы быть эффективно использованы.

Использование существующих объектов и их включение в специализированное производство должно подчиняться определенным принципам, которые следует применять

одновременно на всех объединенных объектах. Избранная механизация оказывает решающее влияние на решение коммуникаций и размещение отдельных объектов.

Капиталовложения по постройке коммуникационной сети должны быть возможно меньше, а их решение должно подчиняться и новым требованиям специализации.

Агрегатирование машин, применяемых на производственных линиях, — одно из критериев, существенно повышающих эффективность капиталовложений.

При строительстве специализированных предприятий новыми формами решаются складские помещения и их связь с технологией кормления и подстилкой в животноводческих объектах.

Экономическая оценка показывает, что высокие капиталовложения по постройке силосных башен для белкового корма в традиционном проведении решением новых форм строительства видоизменены и приведены в соответственные инвестиционные реляции.

Einfluß der Spezialisierung in der tierischen Produktion auf die Mechanisierung, Beförderung und bauliche Gestaltung von Großproduktionsobjekten

Die Spezialisierung der tierischen Produktion bringt neue Grundsätze bei der Lösung der Mechanisierung, der Beförderung und der Großproduktionsobjekte mit sich. Die Konzentration von einer Tiergattung in spezialisierten Formen führt zur Anwendung von Mechanisierungssystemen, die bei einer Zersplitterung der Produktion effektiv nicht ausgenutzt werden könnten.

Die Verwendung der bestehenden Objekte und die Eingliederung derselben in die spezialisierte Produktion muß den gegebenen Grundsätzen, die gleichzeitig an sämtlichen zusammengeschlossenen Objekten geltend gemacht werden sollen, untergeordnet sein. Die gewählte Mechanisierung bewirkt die Lösung von Kommunikationen und die Verteilung der einzelnen Objekte.

Die Investitionen für den Aufbau des Kommunikationsnetzes müssen die niedrigsten sein und ihre Lösung wird auch den neuen spezialisierten Anforderungen untergeordnet.

Mehrzweck-Maschinen, die in den Betriebsstraßen angewendet werden, sind eines der Kriterien, die die Effektivität der Investitionen wesentlich heben.

Beim Aufbau von spezialisierten Betrieben werden Lagerräume und ihr Anschluß an die Fütterungstechnologie und Streuung in den Stallobjekten in neuen Formen gelöst.

Die ökonomische Bewertung zeigt, daß hohe Gestehungskosten für Turmsilobauten für eiweißreiches Futter in traditioneller Durchführung durch die Lösung neuer Aufbauformen reduziert und auf angemessene Investitions-Relationen gebracht werden können.

The Influence of Specialization in Animal Production on Mechanization, Transport, and Constructional Features of Large-Scale Production Units

The specialization in animal production gives rise to new principles of mechanization, transport, and of large-scale production units. The concentration of one kind of animals on specialized farms leads to the acceptance of new systems of mechanization which could not be fully utilized under diversified production conditions.

The utilization of existing units and their incorporation into specialized production must be subordinated to two principles which should be applied in all amalgamated units. The selected methods of mechanization influences the planning of roads and the positioning of buildings.

The investment into the communication network must be as low as possible and it must also take into account the new requirements originating from specialization.

One of the criteria helping to make full profit of investments is the use of multi-purpose equipment.

When building specialized plants the storage facilities and their linkage to the feeding technique and littering in the houses are being solved in new ways.

The economic evaluation shows that the high costs of construction of traditional tower silos for protein fodder are reduced through the new constructional forms and that the investment lies within reasonable limits.

Porovnávání tahových vlastností traktorových pneumatik

Сравнение тяговых свойств тракторных шин

Vergleich von Zugeigenschaften der Schlepperreifen

Comparison of Traction Properties of Tractor Tyres

Inž. dr. Jaroslav HUML

Vývojové středisko národního podniku Rudý říjen

Vedoucí inž. L. Petruš

Úvod

Nejdůležitějším úkolem traktorové pneumatiky je přenášet kroutící moment, přivedený na hnací kolo převodovým ústrojím od motoru traktoru, na půdu a měnit ho na tečnou sílu. Část tečné síly se spotřebuje na překonávání jízdních odporů (odpor valení P_f) a její větší část vyvozuje tahovou sílu P_h . Při hodnocení nových konstrukcí kostry nebo dezénu (záběrového vzorku) pláště porovnáváme nový druh pláště s pláštěm sériové výroby, abychom mohli zhodnotit vliv provedených změn konstrukce na tahové vlastnosti pneumatiky. Proto se traktorové pneumatiky podrobují tahovým zkouškám k ověření tahových vlastností.

Vlastní práce

Princip tahové zkoušky spočívá ve zjištění závislosti prokluzu pneumatiky na vyvozené tahové síle P_h . Pneumatiky určené ke zkoušení se namontují na zkušební traktor spojený přes dynamograf s brzdícím zařízením, jímž je obvykle druhý traktor nebo speciální dynamometrický přívěs. Přibrzdováním se zvyšuje tahové zatížení zkušebního traktoru a pneumatiky musí ve styčné ploše přenášet větší tahovou sílu, jejíž velikost se automaticky zaznamenává na pásek dynamografu. S rostoucí tahovou silou vzrůstá i prokluz zkoušené traktorové pneumatiky. Měřítkem tohoto prokluzu je poměr ztracené prokluzové dráhy k dráze nezatíženého traktoru při stejném úhlu otočení kola. Označíme-li σ_0 dráhu ujetou kolem, které není zatíženo tečnou silou, při jeho otočení o úhel α a dráhu ujetou kolem, přenášejícím tečnou sílu, při otočení o tentýž úhel σ , je prokluz definován výrazem

$$\delta = \frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma} \quad (1)$$

Obvykle se však neměří dráha ujetá při otočení kola o určitý počet otáček, nýbrž se určuje počet otáček n_o kola nezatíženého tečnou silou a počet otáček n kola, přenášejícího tečnou sílu na předem stanovené dráze s . V tom případě platí

$$s = \frac{2 \pi \sigma_o}{\alpha} n_o = \frac{2 \pi \sigma}{\alpha} n \quad (2)$$

a z toho

$$\delta = \frac{\sigma_o n_o}{n} \quad (3)$$

Dosazením do vztahu (1) dostaneme jiné vyjádření prokluzu δ pomocí počtu otáček zatíženého a nezatíženého traktoru na stejné dráze

$$\delta = \frac{n - n_o}{n} \quad (4)$$

Počet otáček měříme při zkoušce vhodným typem otáčkoměru.

Výsledkem tahové zkoušky je prokluzová charakteristika traktorové pneumatiky. Ve skutečnosti při tahových zkouškách zjišťujeme pouze tzv. poměrný prokluz δ' , protože měříme závislost prokluzu na tahové síle P_h místo na tečné síle P_t , a předpokládáme, že při nulové tahové síle je měřený prokluz nulový. Ve skutečnosti může mít prokluz nulovou hodnotu pouze při nulové tečné síle. Podrobněji se otázkou prokluzu zabývá G r e c e n k o (1).

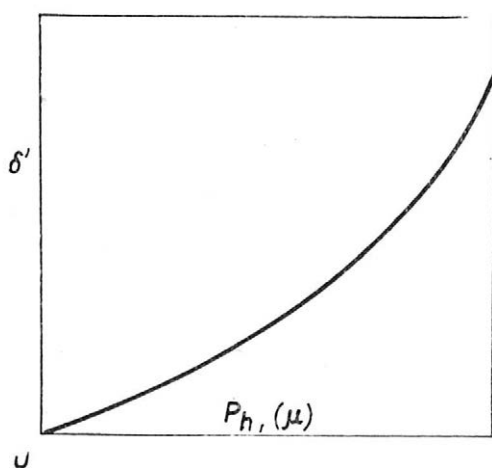
K úplnému hodnocení a vzájemnému srovnávání tahových vlastností dvou pneumatik na daném podkladu by bylo nutno uvažovat nejen prokluz, nýbrž i valivý odpor pneumatiky, takže bychom srovnávali celkovou ztracenou práci pneumatiky. Při provádění tahových zkoušek, obzvláště na pevných podkladech, se však valivý odpor běžně zanedbává, což není ovšem z teoretického hlediska zcela správné. V našem případě, jak bude dále uvedeno, posuzujeme však vzájemný vztah tahových vlastností dvou pneumatik poměrem dvou charakteristických veličin; lze předpokládat, že tento poměr nebude zanedbáním valivého odporu obou porovnávaných pneumatik příliš ovlivněn.

Prokluzová charakteristika je tedy dána vztahem

$$\delta' = f(P_h) \quad (5)$$

a její charakteristický tvar je znázorněn na obr. 1.

Pro porovnávání tahových vlastností je však k vyjádření prokluzové charakteristiky vhodnější použít závislosti prokluzu na součiniteli adheze μ , definovaném jako poměr tečné dráhy P_t a normálové reakce na hnací kolo Y_z . Zanedbáme-li při zkoušce odpor valení pneumatiky, je tečná síla rovna síle tahové $P_t = P_h$. Pro normálovou reakci Y_z na zadní hnací nápravu platí



1. Prokluzová charakteristika traktorové pneumatiky na měkkém podkladu

$$Y_z = G_z + P_h \frac{h}{L} \quad (6)$$

kde:

G_z = statická adhezní váha zadní nápravy,

P_h = tahová síla,

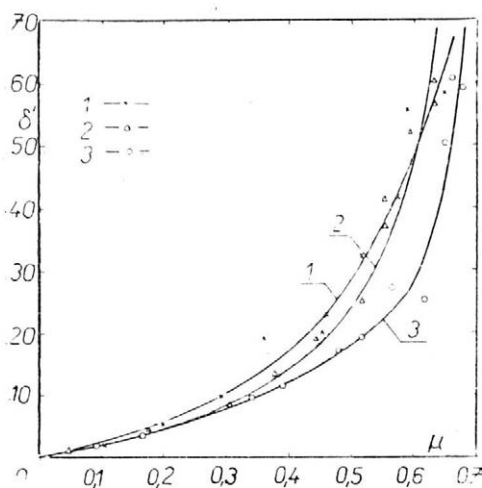
h = výška závěsného háku traktoru,

L = rozvor traktoru.

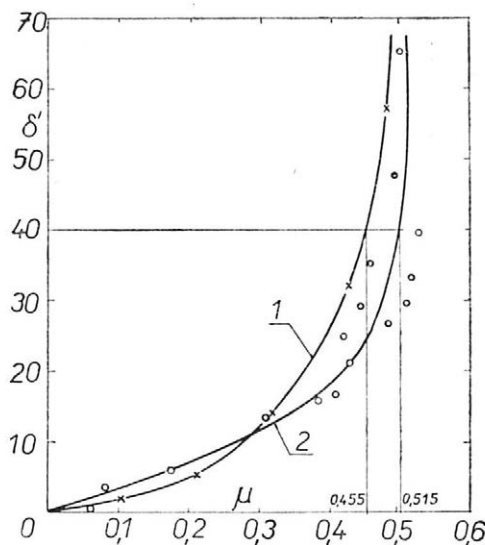
Pro součinitele adheze μ pak platí vztah

$$\mu = \frac{P_h}{G_z + P_h \frac{h}{L}} \quad (7)$$

Při porovnávání tahových vlastností dvou nebo několika traktorových pneumatik na základě prokluzových charakteristik (obr. 2) vzniká otázka, jak jejich vztah jednoznačně kvantitativně vyjádřit. Pokud se prokluzové charakteristiky neprotínají, je aspoň kvalitativně jasné, že pneumatika, která má při téže tahové síle (nebo při stejném součiniteli adheze) menší prokluz, má lepší tahové vlastnosti. Protože tento stav zůstává v celém uvažovaném rozsahu nezávisle proměnné, lze z hlediska tahových vlastností hodnotit jako lepší tu pneumatiku, která má v celém oboru menší prokluz. Kvantitativní vyjádření však i v tomto případě chybí. Horší situace nastává, když se křivky prokluzu navzájem protínají (obr. 3). Pak je nutno uchýlovat se k slovnímu popisu průběhu těchto křivek a tak charakterizovat jejich vzájemný vztah. Toto hodnocení je však silně subjektivní a nelze je dost dobře kvantitativně vyjádřit. Kromě toho je třeba, aby tahové vlastnosti zkoušených pneumatik byly porovnávány v celém oboru tahových sil, ve kterém traktor na daném povrchu pracuje, nikoliv jen v některých



2. Prokluzová charakteristika různých traktorových pneumatik na hlinité půdě
1 a 2 – konvenční pláště, 3 – radiální plášť



3. Prokluzové charakteristiky na mokřém strništi
1 – konvenční plášť, 2 – radiální plášť

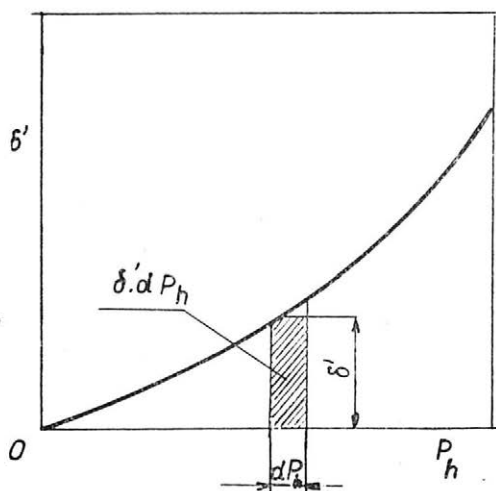
vybraných hodnotách, neboť to není pro celkové hodnocení tahových vlastností dostatečně průkazné.

Pro kvantitativní vyjádření tahových vlastností pneumatiky lze však s úspěchem použít metody specifické prokluzové práce (obr. 4).

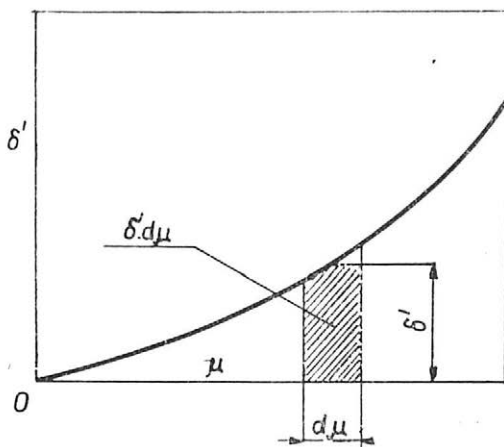
Vytkneme-li si na prokluzové křivce element nezávisle proměnné dP_h a sestojíme k němu příslušný element rovinné plochy omezené pořadnicemi v koncových bodech elementu, osou P_h a funkční závislostí $\delta' = f(P_h)$, je plošný obsah tohoto elementu $\delta' \cdot dP_h$.

Rozeberme nyní fyzikální rozměr tohoto výrazu. Prokluz je bezrozměrné číslo (přesně s rozměrem rovným jedničce), udávající poměr ztracené prokluzové dráhy $\sigma_0 - \sigma$ v m k celkové ujeté dráze nezatíženého traktoru σ_0 rovněž v m. Jeho rozměr můžeme tedy vyjádřit poměrem m/m. Tahová síla je vyjádřena v kp. Element plochy bude tedy odpovídat veličině mající rozměr

$$\frac{m}{m} kp = \frac{kp \cdot m}{m} \quad (8)$$



4. Odvození specifické prokluzové práce pro závislost $\delta' = f(P_h)$



5. Odvození specifické prokluzové práce pro závislost $\delta' = g(\mu)$

V čitateli je rozměr práce, ve jmenovateli rozměr délky. Čítec zlomku nám představuje práci tahové síly, ztracenou prokluzem, jmenovatel dráhu ujetou traktorem. Celý zlomek je pak specifickou prací tahové síly, ztracené prokluzem, vztahenou na jednotku dráhy ujeté nezatíženým traktorem, stručně řečeno — specifickou prokluzovou prací tahové síly.

Jak se změní tato charakteristická veličina, posuzujeme-li prokluz v závislosti na součiniteli μ ? (Obr. 5.)

Součinitel adheze je bezrozměrný argument, který udává poměr tečné (popř. tahové) síly v kp k normálové reakci v kp. Můžeme tedy jeho rozměr vyjádřit poměrem kp/kp. Plošný obsah elementu pod křivkou prokluzu, zachycující vztah mezi prokluzem a součinitelem adheze, je $\delta' \cdot d\mu$. Rozměr tohoto výrazu je dán vztahem

$$\frac{m}{m} \frac{kp}{kp} = \frac{kpm}{m, kp} \quad (9)$$

Je to specifická prokluzová práce tahové síly, vztažená na jednotku dráhy ujeté nezatíženým traktorem a na jednotku normálové reakce.

Označme specifickou prokluzovou práci λ . Její velikost můžeme určit ze vztahu

$$\lambda = \int_0^{P_{hs}} f(P_h) dP_h \quad \text{nebo} \quad \lambda = \int_0^{\mu_s} g(\mu) d\mu \quad (10)$$

Nemáme-li analytické vyjádření funkční závislosti $f(P_h)$, resp. $g(\mu)$, můžeme určit specifickou prokluzovou práci jako plošný obsah rovinné plochy, omezené osou úseček P_h (nebo μ), funkční křivkou $\delta' = f(P_h)$, (nebo $\delta' = g(\mu)$) a pořadnicí v bodě $(P_h)_s$ (nebo μ_s). Po přepočtení s ohledem na použitá měřítka dostaneme specifickou prokluzovou práci λ .

Tahové vlastnosti např. dvou různých traktorových plášťů je pak možno porovnat podle poměru příslušných specifických prokluzových prací λ_1 a λ_2 . Předpokládejme, že $\lambda_1 > \lambda_2$. Pak součinitel zlepšení tahových vlastností pláště 1 vzhledem k plášti 2 můžeme definovat výrazem

$$\varphi = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_2} \cdot 100 = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2} - 1 \right) \cdot 100 (\%) \quad (11)$$

Tento součinitel nám pak přímo udává procentuální zlepšení tahových vlastností pláště v celém rozsahu používaných tahových sil, resp. součinitele adheze.

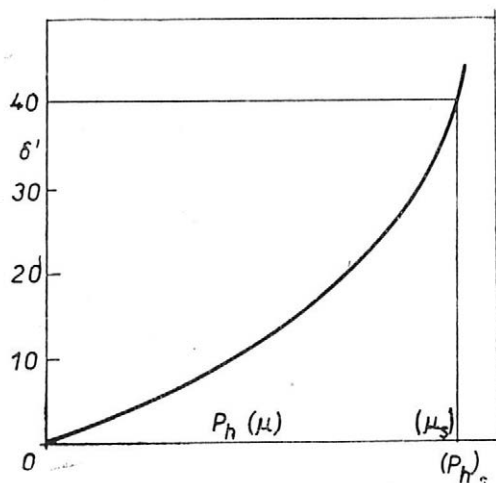
Zbývá ještě objasnit, jakým způsobem určujeme koncový bod uvažovaného intervalu $(P_h)_s$, resp. μ_s . Při stanovení tohoto bodu je nejjednodušší vycházet z maximální hodnoty prokluzu z hlediska přijatelné tahové účinnosti na určitém druhu podkladu. Podle G r e č e n k a (2), můžeme jako maximální prokluz uvažovat hodnoty v tab. I.

I.

Podklad	$\delta'_s - \%$
Strniště — těžší půda	30—40
Kultivátorované pole	40
Beton	20 a více

Ze zvolené hodnoty prokluzu δ'_s určíme z prokluzové charakteristiky tahovou sílu $(P_h)_s$ (popř. součinitel adheze μ_s), příslušnou tomuto prokluzu pro každou z porovnávaných pneumatik, a pro stanovení specifické prokluzové práce uvažujeme menší z obou hodnot (obr. 6).

Horní mez $(P_h)_s$, resp. $(\mu)_s$, i dolní nulová mez integrálu (vztah 10) spadají do oblastí, ve kterých nelze již předpokládat trvalou práci traktoru, i když maximální hodnota poměrného prokluzu δ'_s se pohybuje ještě v oblasti



6. Určení mezní hodnoty $(P_h)_s$, resp. μ_s

váděných v National Institute of Agricultural Engineering, Silsoe, Great Britain (3) (obr. 3). Měření byla provedena na mokřem ovesném strništi na písčitohlinité půdě, s malým porostem plevelu. Prokluzu o velikosti 40 % odpovídají hodnoty součinitele adheze $\mu_{s1} = 0,455$ a $\mu_{s2} = 0,515$. Pro určení specifické prokluzové práce jsme vzali v úvahu $\mu_{s1} = 0,455$. Polárním planimetrem byl změřen plošný obsah ploch pod prokluzovými křivkami, omezených pořadnicí $\mu_{s1} = 0,455$. Plocha pod prokluzovou křivkou konvenční pneumatiky byla $F_1 = 47,9 \text{ cm}^2$, pod křivkou radiální pneumatiky $F_2 = 40,2 \text{ cm}^2$. Měřítko na ose úseček: 2 cm odpovídají hodnotě 0,1 μ ; měřítko na ose pořadnic: 1 cm odpovídá 2 % prokluzu. Přepočítací měřítko pro prokluzovou práci: 1 kpm/m, kp odpovídá 10 cm^2 změřeného plošného obsahu. Specifická prokluzová práce konvenční pneumatiky

$$\lambda_k = 4,79 \frac{\text{kpm}}{\text{m, kp}}$$

Specifická práce radiální pneumatiky

$$\lambda_r = 4,02 \frac{\text{kpm}}{\text{m, kp}}$$

Součinitel zlepšení tahových vlastností

$$\varphi = \left(\frac{4,79}{4,02} - 1 \right) \cdot 100 = 19,2 \%$$

Radiální pneumatika má tedy na uvedeném podkladu v celém rozsahu používaných tahových sil tahové vlastnosti lepší o 19,2 %.

Závěr

Práce ukazuje, jak jsou posuzovány tahové vlastnosti traktorových pneumatik z experimentálně získané závislosti poměrného prokluzu δ' na tahové síle P_h nebo na součiniteli adheze μ . Byly uvedeny obtíže, vznikající při porovnávání

přijatelné tahové účinnosti. Protože však v našem případě jde o poměr dvou porovnávaných specifických prokluzových prací, nebude výsledný součinitel zlepšení φ touto okolností nijak podstatně ovlivněn.

Jako příklad je zvoleno měření pneumatik o rozměru 11–28 běžné konstrukce kostry s kříženými kordovými nitěmi ve dvou sousedních vložkách a s kordovými nitěmi uloženými pod nulovým úhlem v rovinách procházejících osou rotace pneumatiky (tzv. radiální pneumatiky, druh AGRICOLA CINTURATO, výrobek firmy PIRELLI SpA v Miláně). Prokluzové charakteristiky byly proměřeny při porovnávacích zkouškách konvenčních a radiálních pláštů, pro-

vání tahových vlastností dvou nebo více traktorových plášťů, pracujících na stejném pokladě, a navrženo srovnávání tahových vlastností traktorových pneumatik pomocí specifické prokluzové práce. Definice této veličiny je odvozena z rozboru fyzikálních rozměrů plochy pod prokluzovou křivkou. Navržen způsob výběru hodnoty nezávisle proměnné, omezující uvažovaný obor tahových sil, a vzájemného kvantitativního porovnávání tahových vlastností pomocí součinitele zlepšení. Výhody navržené metody jsou ukázány na příkladě hodnocení tahových vlastností konvenční a radiální pneumatiky na mokřem strništi.

Přehled použitých označení

f	— funkční závislost poměrného prokluzu δ' na tahové síle P_h
F	— plošný obsah plochy pod prokluzovou křivkou
g	— funkční závislost poměrného prokluzu δ' na součiniteli adheze μ
h	— výška závěsného háku nad povrchem
L	— rozvor traktoru
n_o	— počet otáček kola nezatíženého tečnou silou
n	— počet otáček kola zatíženého tečnou silou
P_f	— síla odporu valení
P_h	— tahová síla
$(P_h)_s$	— tahová síla při prokluzu δ'_s
P_t	— tečná síla
s	— dráha kola, na které kolo udělá n , resp. n_o otáček
Y_z	— normálová reakce zadní nápravy
α	— úhel otočení kola
δ	— prokluz
δ'	— poměrný prokluz
δ'_s	— maximální poměrný prokluz na určitém druhu podkladu
λ	— specifická prokluzová práce tahové síly
μ	— součinitel adheze
μ_s	— součinitel adheze při prokluzu δ'_s
π	— Ludolfovo číslo = 3,14159
σ_o	— dráha kola nezatíženého tečnou silou
σ	— dráha kola přenášejícího tečnou sílu
φ	— součinitel zlepšení

Literatura

1. Grečenko A.: Kolové a pásové traktory. SNZL, Praha 1960. — 2. Grečenko A.: Soukromé sdělení. — 3. Report on Test of Pirelli 11-28 "CINTURATO" Tractor Tyre, National Institute of Agricultural Engineering Silsoe, Great Britain, 1959.

Сравнение тяговых свойств тракторных шин

В работе показано, как оцениваются тяговые характеристики тракторных шин на основании экспериментально полученной зависимости относительного буксования δ' от тяговой силы P_h или от коэффициента сцепления η . Были приведены трудности, возникающие при сравнении тяговых характеристик двух или более тракторных покрышек, работающих на одинаковой поверхности, и предложено сравнение тяговых характеристик тракторных шин с помощью специфической буксальной работы. Определение этой вели-

чины выведено из анализа физического размера площади под кривой буксования. Предложен способ выбора независимо переменной величины, ограничивающий предел тяговых усилий, и взаимного количественного сравнения тяговых характеристик путем коэффициента улучшения. Выгоды предложенного метода показаны на примере оценки тяговых характеристик обычной и радиальной шины на мокрой стерне.

Vergleich von Zugeigenschaften der Schlepperreifen

Die Arbeit zeigt, auf welche Weise die Zugeigenschaften der Schlepperreifen aus der experimentell gewonnenen Abhängigkeit des relativen Schlupfes δ' von der Zugkraft P_h oder vom Kraftschlußbeiwert μ beurteilt werden.

Die beim Vergleich der Zugeigenschaften zweier oder mehrerer auf derselben Unterlage arbeitenden Schlepperreifen entstehenden Schwierigkeiten wurden angeführt und der Vergleich von Zugeigenschaften der Schlepperreifen mittels der spezifischen Schlupfarbeit wurde vorgeschlagen. Die Definition dieser Größe ist von der Analyse der physikalischen Dimensionen der unter der Schlupfkurve sich befindenden Fläche abgeleitet. Die Art der Auswahl des Grenzwertes der unabhängigen Veränderlichen, die die erwogenen Zugkräfte beschränkt und der gegenseitige quantitative Vergleich der Zugeigenschaften mittels des Koeffizienten der Verbesserung wurde vorgeschlagen. Die Vorteile der vorgeschlagenen Methode werden an einem Beispiel der Bewertung der Zugeigenschaften eines konventionellen und radialen Reifens auf nassem Stoppelfeld aufgezeigt.

Comparison of Traction Properties of Tractor Tyres

This work shows the methods applied in the estimating of the traction properties on the basis of the experimentally obtained dependence of the relative slipping δ' on the traction force P_h or on the coefficient of adhesion μ . The author mentions the difficulties encountered in the comparing of the traction properties of two or more tractor tyres working on equal ground, and suggests a comparing of the traction properties of tractor tyres by means of specific slip work. The definition of this quantity is derived from an analysis of the physical dimensions of the area under the slip curve. There is a suggestion of a method of the choice of value of independent variable limiting the examined field of traction forces and the mutual quantitative comparing of traction properties by means of the coefficient of improvement. The advantages of the suggested method are demonstrated by means of an example of the evaluation of the traction properties of conventional and of radial tyres on a wet stubble field.

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází jako měsíčník. Celoroční předplatné 120 Kčs. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 27 45 51-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-22*41170

přinese tyto příspěvky:

V. Kadlec: *Výzkum a teoretický rozbor v současné době se vyskytujících směrů a způsobů ve strojním dojení — část I.*

Práce ve své první části uvádí laboratorní rozbor působení a činnosti dojícího přístroje s tříkomorovými strukovými násadci, rozbor průběhu dojení při přerušované pulsaci, dojení bezpulsátorového a dojení při sníženém podtlaku.

Druhá část článku (bude otištěna v dalším čísle) bude obsahovat rozbor provozních zkoušek a jejich závěry.

V. Píša, J. Čermák: *Vliv specializace v živočišné výrobě na mechanizaci dopravy a stavební řešení velkovýrobních objektů.*

Ze závěrů práce vyplývá:

Při soustředění jednoho druhu zvířat na specializovaných farmách možno uplatnit mechanizační systémy, které by při roztržitém výrobě nemohly být efektivně využívány.

Volená mechanizace má dispoziční vliv na řešení komunikací a rozmístění jednotlivých objektů, přičemž řešení komunikační sítě se podřizuje specializovaným nárokům. Víceúčelnost strojů, uplatněných na provozních linkách, podstatně zvýší efektivnost investic. Při výstavbě specializovaných závodů se novými formami řeší skladovací prostory a jejich návaznost na technologii krmení a podestýlání.

J. Huml: *Porovnávání tahových vlastností traktorových pneumatik.*

Práce ukazuje, jak jsou posuzovány tahové vlastnosti traktorových pneumatik a navrhuje nový způsob výběru hodnoty nezávisle proměnné a způsob vzájemného kvantitativního porovnávání tahových vlastností pomocí součinitele zlepšení. Výhody navržené metody jsou ukázány na příkladě hodnocení tahových vlastností konvenční a radiální pneumatiky na mokřem strništi.