

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Zemědělská technika

6

ROČNÍK 7 (XXXIV) – PRAHA, PROSINEC 1961

CENA 10 Kčs

SBORNÍK

Československé akademie zemědělských věd

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

Rídí redakční rada: *dopisující člen ČSAZV inž. Jaroslav Šulc (předseda), inž. Stanislav Haš, Bohumil Hůrek, inž. Karel Joza, dopisující člen ČSAZV Jan Květoň, C. Sc. inž. Jozef Martaus, doc. dr. inž. Zdeněk Stefl, inž. Ján Tomovčík, inž. Alois Vávra. — Vedoucí redaktorka Helena Svobodová.*

© Československá akademie zemědělských věd Praha 1961

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Grečenko A.: Řiditelnost a stabilita kolových traktorů
Управляемость и устойчивость колесных тракторов
Lenkbarkeit und Stabilität von Radschleppern 415
- Strouhal E.: Požadavky, nová konstrukční řešení a použití trakčních zdrojů a účelových vozidel v zemědělské dopravě
Требования, новые конструктивные решения и применение тяговых источников и целесообразных машин в сельскохозяйственном транспорте
Bedarf, neue konstruktive Lösung und Anwendung von Zugmitteln und Spezialfahrzeugen bei Transporten in der Landwirtschaft 435
- Janíček J.: K otázce mechanického a chemického ničení buriny v porostech kukurice
К вопросу механического и химического уничтожения сорняков у кукурузы
Zur Frage der mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung . . . 455
- Paneš V.: Příspěvek k otázce poškození zrn při sklizni obilovin žací mlátičkou
К вопросу повреждения зерна при уборке комбайном
Beitrag zur Frage der Beschädigung des Kornes beim Getreide-Mähdrusch 469
- Cermák J.: Plně mechanizovaná širokopříměrová silážní věž
Полностью механизированная крупнодиаметральная силосная башня
Vollmechanisiertes Hochsilo mit breitem Durchmesser 479

Řiditelnost a stabilita kolových traktorů

Управляемость и устойчивость колесных тракторов

Lenkbarkeit und Stabilität von Radschleppern

C. Sc. inž. Alexandr GREČENKO

Vysoká škola zemědělská, fakulta mechanizace, katedra traktorů a automobilů, Praha

Došlo dne 17. I. 1961

Úvod

Pro práci kolových traktorů s dvoukolovým pohonem je velmi důležité vhodné rozložení váhy mezi přední a zadní nápravu. Sřetávají se tu dva hlavní zájmy: zájem o zlepšení tahových vlastností a účinnosti traktoru, požadující co největší zatížení zadní hnací nápravy, a zájem o zajištění pracovní bezpečnosti traktoru, vyžadující naopak přetížení přední řídicí nápravy na úkor zadní nápravy. Ideální kompromis mezi oběma zájmy lze uskutečnit u traktorů se všemi hnacími koly. U traktorů s dvoukolovým pohonem způsobuje váha na přední nápravě nutný jízdní odpor, který musí být přemáhán částí obvodové síly na hnacích kolech, jimž navíc schází dotížení podílem váhy, připadajícím na přední nápravu.

Úkolem této práce je přispět k vyjasnění otázky, jaká musí být minimálně přípustná adhezní váha na přední nápravě kolového traktoru, aby traktor spolehlivě pracoval s různými druhy nářadí a přívěsů v různém terénu. Budou sledovány jevy související s odlehčováním přední nápravy, tedy s otázkami podélné stability traktoru. Podélnou stabilitou se zabývala již řada prací, např. [1; 3; 4; 5]. Stabilita je však pouze jednou částí problému.

Samotný jedoucí traktor má rozložení adhezní váhy přibližně rovné statickému rozložení váhy za klidu. Přivěsí-li se k traktoru např. nářadí, zmenšuje se adhezní váha na předních kolech traktoru úměrně se zvyšováním tahové síly. Při jisté mezní tahové síle ztrácejí přední kola silový styk s podložkou a traktor se dostává na mez stability (velká pravděpodobnost překlopení). V některých případech však není rovnováha traktoru při práci ohrožena překlopením, nýbrž tím, že při tahové síle, poněkud menší než byla jmenovaná mezní, ztratí přední kola vlivem nízké adhezní váhy schopnost bezpečně traktor směrově vést. Tuto rovnovážnou mez nazýváme mezí řiditelnosti. Traktor, aby mohl být bezpečně směrově ovládán, musí mít na přední řídicí nápravě vždy určitou minimální adhezní váhu, jež umožňuje překonání bočních sil vznikajících při jízdě a řízení traktoru. Některými otázkami řiditelnosti traktoru se zabývají např. práce (1; 2).

Rovnovážná mez pro práci traktoru je tedy dvojí: a) mez stability, b) mez řiditelnosti. Traktor se obvykle dostává na mez rovnováhy vlivem momentu tahové síly, nakloněním na svahu, působením zrychlujících sil a rázů nebo kombinacemi všech vyjmenovaných vlivů. Nelze říci, že by při všech způsobech práce traktoru docházelo ke ztrátě rovnováhy hlavně vlivem ztráty řiditelnosti nebo naopak vlivem ztráty stability. Při různých pracích má zásadní vliv vždy jedna ze dvou rovnovážných mezí. Tato okolnost komplikuje vytyčený problém, a to zvláště tehdy, žádá-li se jednoduchá a obecně platná odpověď na základní otázku: jaký podíl váhy musí být na přední nápravě traktoru?

Podle naší dosavadní zkušenosti je celkem výhodné udávat nejmenší přístupnou normálovou reakci na řídicí nápravě Y_A^{lim} v závislosti na váze traktoru G . Na mezi řiditelnosti má velikost této reakce činit podle dosavadní zkušenosti asi 10 až 15 % váhy traktoru. Součinitel k , vyjádřený poměrem Y_A^{lim}/G a rovný 0,1 až 0,15, vystihuje celkem dobře jedny pracovní poměry, zatímco pro vyjádření jiných poměrů je nezbytné jeho volbu zpřesnit.

Při některých způsobech práce traktoru (např. plečkování) souvisí velikost součinitele k v plné míře s řiditelností, zatímco v jiných případech (např. tažení přívěsu) vyjadřuje spíše míru bezpečnosti vzhledem k dynamickým účinkům ovlivňujícím rovnováhu traktoru. Považuje-li se součinitel k za rovný nule, dostane se podmínka ke zjištění meze stability ($k = 0$; $Y_A^{lim} = 0$).

Jiným nám známým způsobem oceňování rovnováhy traktoru (podle ústního sdělení) je způsob ISO, užívaný v určité obměně též v americké praxi a literatuře: stabilizující moment normálové reakce na přední nápravě má být alespoň o 25 % větší než moment největší tahové síly. Zavádí se tzv. součinitel stability K , rovný alespoň 1,25. K lepšímu pochopení definice součinitele stability uvedeme krátký rozbor:

$$K \leq \frac{Y_A \cdot L}{P_H^{\max} \cdot h_H} = \frac{G_p \cdot L - P_H^{\max} \cdot h_H}{P_H^{\max} \cdot h_H} = \frac{G_p \cdot L}{P_H^{\max} \cdot h_H} - 1 = \frac{\lambda_a}{\psi_{\max} \cdot \lambda_h} - 1$$

Hodnota součinitele stability 1,25 odpovídá např. této kombinaci hodnot (z řady možných): $\lambda_a = 0,35$ ($G_h = 35\%$); $\psi_{\max} = 0,60$; $\lambda_h = 0,26$. Velikost $\psi_{\max}$ se na určitém typu podložky mění v závislosti na velikosti parametrů λ_a a λ_h . Velikost λ_h souvisí s rozvorem a s normalizovanými výškami tažného zařízení. Vzorec ISO proto stanoví minimální velikost části váhy traktoru, připadající na přední nápravu (λ_a), pomocí daného součinitele stability K .

Námi užívaný součinitel k , odpovídající velikosti součinitele $K = 1,25$, se zjistí takto:

$$k = \lambda_a - \lambda_h \cdot \psi_{\max} = 0,35 - 0,26 \times 0,60 = 0,20.$$

Z obdrženého výsledku je možno učinit závěr, že ISO vzorec respektuje velikosti K do určité míry i práci traktoru na svahu (značná velikost příslušného k , platného zde pro tah na rovině). Podmínky, pro které vzorec platí, však z něho přímo nevyplynou.

Obměnou vzorce ISO je vzorec, používaný zkušebníou traktorů na universitě v Nebrasce, v němž místo normálové reakce Y_A vystupuje statická váha na přední nápravě G_p :

$$\frac{G_p \cdot L}{P_H^{\max} \cdot h_H} \geq K = 1,25; \quad K = 1 + \frac{k}{\psi_{\max} \cdot \lambda_h}$$

Tento vzorec je používán ke stanovení bezpečnosti traktoru proti překlopení před zahájením tahových zkoušek traktoru. Vzorec připouští při maximálních tahových silách na přední nápravě normálovou reakci, jež je menší než 5 % váhy traktoru ($k < 0,05$).

Odlišně od přesně definovatelné stability je řiditelnost vcelku subjektivním pojmem. Skutečnost je, že se kolo s pneumatikou v důsledku působení boční síly snaží odchytil svůj pohyb od žádaného směru. V mezním případě se traktor stane směrově neovladatelným. Při sledování řiditelnosti traktoru je nutno se přidržet hlavně experimentálně zjišťovaných podkladů, i když tyto podklady mají v určité míře subjektivní charakter. Z praktických důvodů se zatím nejeví vhodným definovat řiditelnost přesnějším způsobem, např. úhlovým vybočením kola od žádaného směru apod. Názory různých řidičů na meze řiditelnosti by byly zajisté rozdílné. Při našich pokusech (viz dále) jsme proto zjišťovali řiditelnost za takových poměrů, kdy řídicí náprava traktoru se dostala do pozvolného smyku a kdy každý řidič by považoval traktor za neřiditelný.

Vymezení problému a předpoklady

Úkolem další práce je rozebrat možné případy stability a řiditelnosti kolových traktorů s dvukolovým pohonem vzhledem k základním způsobům jejich pracovního nasazení. Při rozborech bude vždy porovnávána velikost boční reakce na přední kola s velikostí normálové reakce na přední nápravu. Poměr těchto dvou charakteristických veličin bude srovnán s experimentálně zjištěnými hodnotami, při kterých začala náprava bočně klouzat. Z rozborů mají vyplynout obecné směrnice pro volbu rozložení váhy, popřípadě i rozvoru a některých dalších parametrů, jakož i směrnice pro způsob volby dříve jmenovaného součinitele k .

K úspěšnému řešení problému bylo nutno stanovit tato základní kritéria a předpoklady:

a) traktor musí uposlechnout otočení řídicích kol o úhel $\omega = 20^\circ$ (sledování řiditelnosti traktoru). Při tomto doporučeném úhlu zatáčí většina běžných kolových traktorů s vnějším poloměrem ca 5 až 6 m;

b) traktor musí být schopen jet do svahu se sklonem $\alpha = 20^\circ$ (sledování stability traktoru). Tento sklon je největší, jaký přichází provozně v úvahu;

c) v rámci této práce nemohou být uvažovány náhodné vlivy nerovností a zrychlení (např. vliv zapínání spojky a její zálohy v přenosu krouticího momentu, vliv výkonnosti motoru apod.). Tím více však vyniknou zásadní otázky (např. vlivu použitého nářadí a jeho zavěšení na rovnováhu traktorů apod.).

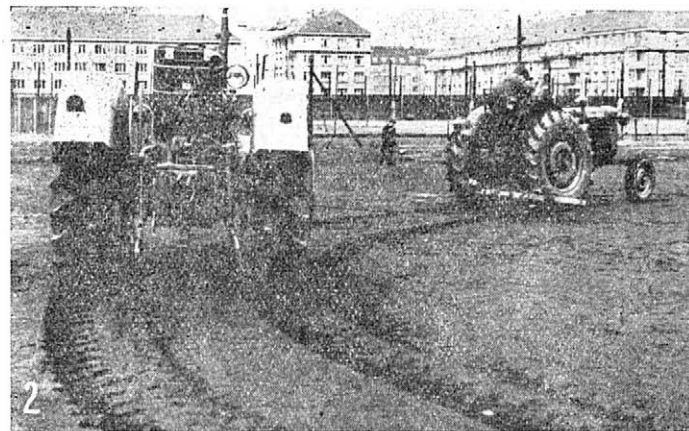
Úvahou lze dojít k vývodu, že různé druhy nářadí ovlivňují požadavky na rovnováhu traktoru v podstatě tímto způsobem:

1. Nesené a návěsné nářadí

a) řiditelnost — vyrovnávání směru při práci mezi řádky;

b) stabilita — doprava zvednutého nářadí;

c) z hlediska stability při práci nebezpečí celkem nehrozí, je-li traktor dobře vyřešen vzhledem k bodu b) a přívěsnému nářadí.



1—2. Měření meze řiditelnosti kolového traktoru Z-25 na navlhle škvárové podložce



3—4. Měření meze řiditelnosti kolového traktoru Z-25 na strništi po obilninách s vlhkostí kolem 18 %

2. Přívěsné nářadí

a) stabilita — těžké tahové práce na mezním svahu;

b) řiditelnost — velikost přípustného vyosení tahové síly v souvislosti s bodem a).

V průběhu další práce budou tyto požadavky nářadí na rovnováhu traktoru důkladně rozebrány. Snahou při tom bude, aby získané výsledky měly obecně platný charakter i za cenu určitých přípustných zjednodušení, týkajících se jednotlivých druhů nářadí.

Experimentální sledování řiditelnosti

Experimentální sledování meze řiditelnosti, provedené v roce 1958, mělo za účel stanovit hodnoty poměru boční síly na přední nápravě Z_A k normálové reakci na přední nápravu Y_A (poměr je označován v soulase s [1], odst. 2. 8. 4., symbolem μ^* a je jistou obdobou součinitele lpění), při nichž nastal pozvolný smyk přední nápravy.

K měření bylo použito traktoru Zetor 25, tahově zatěžovaného traktorem Zetor Super. Zkoušky se konaly jednak na navlhhlém štěrkovém podkladu — obr. 1, 2, jednak na strništi po obilninách s vlhkostí kolem 18 % (normál) — obr. 3, 4. Z obrázků vyplývá i způsob měření: zkoušený traktor, jehož přední kola byla držena stále v poloze pro přímou jízdu, se tahově zatěžoval vyoseným tažným lanem. Tažné lano bylo udržováno v poloze rovnoběžné s podélnou osou zkoušeného traktoru Z-25. Tahová síla v laně byla zvětšována až do doby, kdy nastal pozvolný smyk přední nápravy. Smyk byl udržován co nejdéle; při tom byla hydraulickým dynamografem Amsler zaznamenávána velikost takové síly. Rameno vyosení tažného lana bylo možno měnit — čím kratší bylo toto rameno, tím větší tahová síla přiváděla zkoušený traktor do smyku.

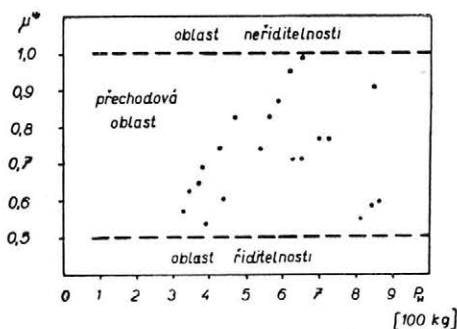
Vyhodnocením naměřených údajů a početním jejich zpracováním byly obdrženy závislosti jednotlivých hodnot $\mu^* = Z_A/Y_A$ na velikosti tahové síly P_H . Závislosti pro škváru jsou znázorněny na obr. 5, pro strniště na obr. 6. Vzhledem k podmínkám měření byl obdržen určitý rozptyl naměřených hodnot. Obdržené hodnoty nepředstavují žádnou závislost $\mu^* = f(P_H)$, nýbrž pouze pole velikostí μ^* , kdy nastala ztráta řiditelnosti. Meze tohoto pole, a to obzvláště dolní mez, mají značnou praktickou cenu. Jejich velikosti jsou:

navlhhlý štěrkový povrch $\mu^* = 0,5 \div 1,0$

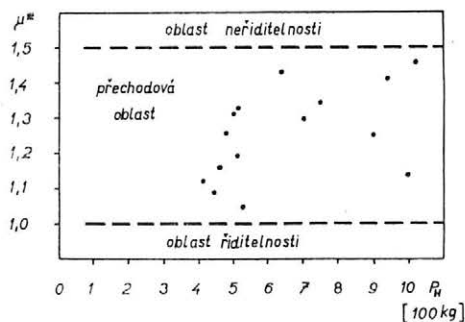
strniště $\mu^* = 1,0 \div 1,5$

Na strništi přenášela traktorová kola větší boční síly, protože si vytvářela prohloubenou s'opu, o jejíž stěny se boky pneumatiky opíraly. Naměřené hodnoty byly obdrženy s předními pneumatikami rozměru 5,50—16 (tlak huštění 2,0 at), avšak vzhledem k proměnnosti stavu zemědělské půdy lze výsledky měření aplikovat i na jiné velikosti pneumatik.

V provozu traktoru nemá skutečný poměr Z_A/Y_A přesáhnout dolní mez μ^* . Nejenom však to. Při všech velikostech součinitele μ^* , které jsou větší než nula, nastává určité boční uhýbání nápravy od žádaného směru. Má-li být boční skluz přední nápravy traktoru co nejmenší, neměla by hodnota poměru Z_A/Y_A překročit asi třetinu až polovinu dolní meze μ^* . Zjistili jsme, že tak tomu bylo u některých typů čs. traktorů [1].



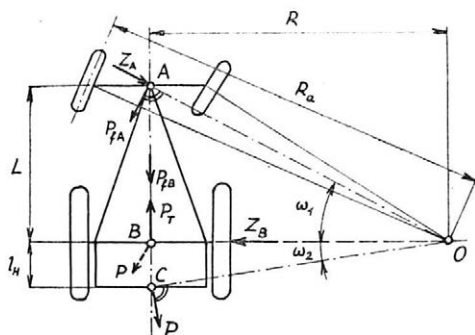
5. Měření a výpočtem získané pole velikostí součinitele μ^* u škvárové podložky



6. Pole velikostí součinitele μ^* na strništi, získané měřením a výpočtem

Řiditelnost traktoru při práci mezi řádky

V souvislosti s částí 1 se budeme nejdříve zabývat problémem říditelnosti traktoru při práci mezi řádky. Půjde především o traktor agregátovaný, s neseným a návěsným náradím. Na obr. 7 je uvedeno silové schéma traktoru s nato-



7. Silový a rozměrový náčrtek traktoru při vyrovnávání směru

čenými předními koly při vyrovnávání směru. Označení souhlasí s [1], oddíl 3.1.4. Tahová síla P může působit alternativu v bodě B (přívěsné náradí) nebo v bodě C (všechny druhy náradí). Předpokládáme, že síla P leží vždy v rovině rovnoběžné s povrchem podložky.

1. Tahová síla prochází bodem D

Jede-li traktor po rovině nebo po spádnicí svahu, platí nezávisle od výšky háku a směru síly P tento vztah (viz Doplněk — 1):

$$\mu^* = f_A \cdot \tan \omega_1 \quad (1)$$

Velikost součinitele μ^* je závislá pouze na součiniteli valení přední nápravy f_A a úhlu rejdu předních kol ω_1 . Maximální úhly ω_1 na mezi říditelnosti, spočítané pro tento případ, vycházejí veliké (nad 60°).

Traktor s výkyvným závěsným táhlem, procházejícím středem zadní nápravy,

je řiditelný až do mezní tahové síly při ztrátě stability, považují-li se za směrodatné pro řiditelnost úhly ω_1 ca 20° (část 1). Mez řiditelnosti traktoru s přivěsným nářadím nezávisí při zavěšení v bodu B na velikosti adhezni váhy na přední nápravě.

2. Tahová síla prochází bodem C

Jde o typický případ práce s neseným nářadím nebo i s přivěsným nářadím uchyceným na tažné liště. Předpokládáme, že tahová síla leží vždy v rovině rovnoběžné s povrchem podložky. Tento předpoklad můžeme vzhledem k možné přesnosti řešení učinit i u reakce půdy na pracovní orgány neseného a návěsného nářadí. Síla P má u neseného (a přibližně i u přivěsného nářadí) směr kolmý na spojnici OC. U neseného nářadí zůstává složka $P_H = P \cdot \cos \omega_1$ stále stejná. Totéž musíme pro zobecnitelnost s určitou nepřesností předpokládat i u přivěsného nářadí.

Nejdříve budeme pro názornost sledovat jízdu na rovině. Analogicky k rovnici [1] obdržíme tento vztah (viz Doplněk — 2):

$$\mu^* = \left(f_A + \frac{\lambda_l^2}{\left(\frac{\lambda_a}{\psi} - \lambda_h \right) \cdot \cos \omega_1} \right) \cdot \operatorname{tg} \omega_1 \quad (2)$$

Zajímá nás především nesené a návěsné nářadí, u nichž je možno položit

$$\lambda_h = h_H/L = 0.$$

Dalšího zjednodušení se dosáhne zavedením $\cos \omega_1 \doteq 1$ ($\omega_1 = 20^\circ$):

$$\mu^* = \left(f_A + \frac{\psi \cdot \lambda_l^2}{\lambda_a} \right) \cdot \operatorname{tg} \omega_1 \quad (3)$$

Ze základního vztahu (3) lze přímo zjistit jednak potřebné velikosti součinitele k s ohledem na řiditelnost traktoru, jednak přípustné nejnižší velikosti parametru $\lambda_a = G_p/G$ (tj. přípustné rozložení váhy traktoru).

Nejmenší provozně přípustné zatížení přední nápravy s ohledem na řiditelnost traktoru, pracujícího s neseným a návěsným nářadím (potřebné velikosti součinitele k)

Vzhledem k tomu, že h_H můžeme považovat za nulové, platí zajisté:

$$Y_A = G_p = \text{konst} = \lambda_a \cdot G = k \cdot G$$

V našem případě je proto vypočítané λ_a totožné s minimálním přípustným procentem váhy na předku traktoru $\underline{k}$. Úpravou rovnice (3) se dostane přímý vztah pro volbu velikosti $\underline{k}$:

$$k = \frac{\psi \cdot \lambda_l^2 \cdot \operatorname{tg} \omega_1}{\mu^* - f_A \cdot \operatorname{tg} \omega_1} \quad (4)$$

Vztah pro k platí i při jízdě traktoru do spádnic svahu. Důkaz je podán v Doplnku — 3. Prakticky to znamená, že s ohledem na řiditelnost traktoru musí být na rovině i ve svahu na přední nápravě stejné minimální procento adhezni váhy, vypočtené přibližně z rovnice (4).

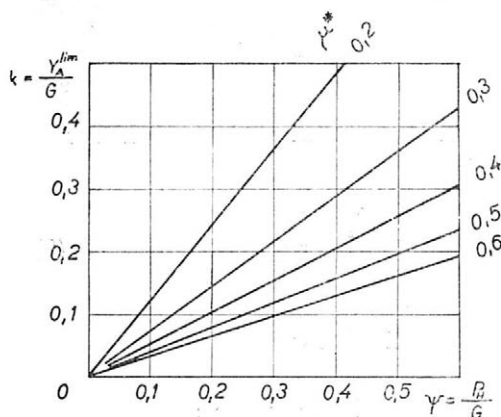
Podle rovnice (4) je velikost součinitele $\underline{k} = Y_A^{\text{lim}}/G$ přímo úměrná měrné tahové síle $\Psi = P_H/G$, s níž traktor pracuje, vzdálenosti působíště výsledné reakce

půdy na pracovní orgány nářadí od středu zadní nápravy traktoru $l_H = L \cdot \lambda_l$ a velikosti úhlu ω_1 , který však uvažujeme jako konstantu, rovnou 20° . Hodnota k je nepřímo úměrná součiniteli „příčného lpění“ μ^* .

Na obr. 8 je znázorněn typický diagram $k = f(\Psi; \mu^*)$ pro traktor, pracující s neseným (návěsným) kultivátorem. Výchozí charakteristické hodnoty jsou:

$$\omega_1 = 20^\circ; f_A = 0,15; \lambda_l = 0,7;$$

$$\mu^* = 0,2 \div 0,6.$$



8. Diagram k určení potřebné velikosti součinitele k pro traktor, pracující s neseným (návěsným) kultivátorem

Měrné tahové síly Ψ , využitelné u typického 2P-traktoru pro práci s kultivátorem, leží v rozmezí $\Psi = 0,1 \div 0,5$. Traktory s výkonem motoru nad ca 25 k pracují s neseným kultivátorem při Ψ ca $0,2 \div 0,3$. Z diagramu vyplývá, že pro přístupné $\mu^* = 0,3 - 0,5$ musí mít součinitel k velikost ca $0,1 \div 0,2$. Traktory s nižším výkonem motoru než ca 25 k mohou s kultivátorem pracovat při Ψ až asi 0,4. Potřebná velikost k může dosáhnout hodnoty 0,3. U těchto traktorů se vzhledem k jejich obvyklému statickému rozložení váhy (40/60 %) a s ohledem k práci na svahu (i na svahu musí být dodrženo $k = 0,3$) musí uvážit přidavné dotížení přední nápravy.

Při výpočtu potřebné normálové reakce Y_A^{lim} na přední nápravě traktoru pomocí nalezené hodnoty k :

$$Y_A^{lim} = k \cdot G$$

se musí u neseného nářadí uvažovat váha agregátu $G_a = G_t + G_n$. Totéž se doporučuje uvažovat u traktoru s návěsným nářadím, je-li tento vybaven protikluzovým zařízením (silové poměry při použití protikluzu se blíží traktoru s neseným nářadím). Je-li traktor určen pouze k práci s návěsným nářadím a není-li vybaven protikluzovým zařízením, je možno uvažovat pouze váhu samotného traktoru G_t .

Požadované statické rozložení váhy u traktoru pracujícího s neseným a návěsným nářadím, s ohledem na řiditelnost

Statické rozložení váhy traktoru bude dále charakterizováno dvěma způsoby: a) pomocí součinitele $\lambda_a = G_n/G$, resp. součinitele $\lambda_b = G_z/G = 1 - \lambda_a$, b) pomocí procentuálního poměru $G_n/G_z \% = 100 \lambda_a/\lambda_b$ (je-li např. $G_n/G_z = 40/60 \%$, znamená to, že přední náprava je staticky zatížena 40 % váhy traktoru, $\lambda_a = 40/100 = 0,4$; $\lambda_b = 60/100 = 1 - \lambda_a = 0,6$).

Bezprostřední řešení daného problému při jízdě po rovině poskytuje přímo obr. 8. Vzhledem k podmínkám, za jakých byla rovnice (4) odvozena, je součinitel k číselně roven parametru λ_a . U traktorů s neseným nářadím nebo vybavených protikluzovým zařízením jde o parametr λ_{aa} , příslušný celému agregátu,

u traktorů s návěsným nářadím bez protikluzu jde o parametr λ_a samotného traktoru. Parametr λ_a je třeba dimenzovat podle nejvyšších měrných tahových sil Ψ , přicházejících v úvahu. Obvykle to jsou hodnoty Ψ v okolí 0,5. Z obr. 8 vyplývá, že vzhledem k řiditelnosti traktoru při jízdě po rovině by postačovala λ_a v rozmezí 0,20–0,35, tj. $\lambda_b = 0,80 \div 0,65$.

Při stanovení skutečné velikosti parametru λ_a je však v tomto případě směřodátná práce na svahu s úhlem $\alpha = 20^\circ$. Potřebný parametr λ_a je vázán se součinitelem k podmínkou (viz Doplněk — 3):

$$\lambda_a = \frac{k + \bar{\lambda}_h \sin \alpha}{\cos \alpha} \quad (5)$$

Velikost součinitele k , jak bylo řečeno dříve, nezávisí při jízdě po spádnicí na úhlu svahu α a lze ji odečíst z obr. 8. Na obr. 9 je znázorněn diagram potřebných velikostí $\lambda_a = f(\Psi; \alpha; \mu^*)$ pro traktor pracující s návěsným (neseným) kultivátorem. Výchozí charakteristické hodnoty jsou (odpovídají obr. 8):

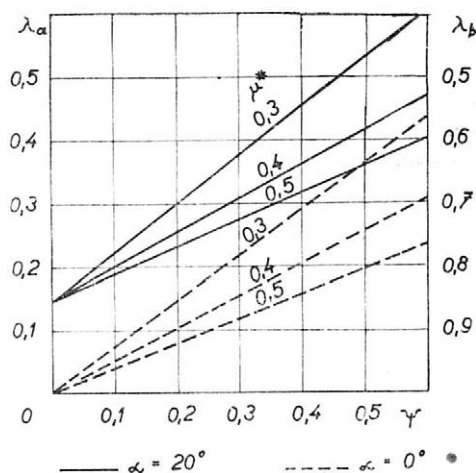
$$\omega_1 = 20^\circ; f_A = 0,15; \lambda_l =$$

$$= 0,7; \bar{\lambda}_h = 0,4;$$

$$\alpha = 0^\circ; 20^\circ;$$

$$\mu^* = 0,3 \div 0,5.$$

Z obrázku 8. vyplývá, že k zabezpečení řiditelnosti by měl mít traktor (agregát traktoru s neseným nářadím) staticky na přední nápravě u lehčích kultivačních prací asi 30 % váhy, u těžších prací až asi 40–45 % váhy ($\lambda_b = 0,70 \div 0,55$). Je-li statické rozložení váhy u agregátu traktoru s neseným nářadím rovno např. 40/60 %, lze očekávat, že samotný traktor by měl rozložení váhy téměř 50/50 %. To by znamenalo značné snížení tahové účinnosti při práci s přívěsným nářadím. Z hlediska tahové účinnosti traktoru je proto výhodné rozložení váhy měnit a tím dosáhnout v každém případě co největšího přípustného adhezního zatížení zadní hnací nápravy (co největší parametr λ_b).



9. Diagram k určení potřebného podílu statické váhy na přední nápravě $G_p/G = \lambda_a$ u traktoru (agregátu traktoru s neseným nářadím), pracujícího s návěsným (neseným) nářadím s ohledem na řiditelnost. Při zvyšování požadavků na úhel svahu se potřebné λ_a značně zvětšuje

Stabilita traktoru s neseným (návěsným) nářadím v dopravní poloze

S ohledem na část 1. je třeba u traktoru s neseným nářadím v dopravní poloze sledovat problém stability. Snadno lze odvodit vztah pro velikost parametru λ_a potřebnou k tomu, aby při jízdě do svahu s úhlem $\alpha = 20^\circ$ zůstalo na přední nápravě určité procento váhy traktoru k_α , nutné k vykompenzování dynamických účinků. S ohledem na rovnici (1) nezávisí totiž v tomto případě řiditelnost traktoru na adhezní váze, zbylé na předku.

Velikost parametru λ_a (samotný traktor) je dána rovnicí (viz Doplněk — 4):

$$\lambda_a = \left(\frac{k_\alpha + \bar{\lambda}_h \cdot \sin \alpha}{\cos \alpha} + \lambda_{an} \right) \cdot \frac{G_a}{G} - \lambda_{an} \quad (6)$$

U traktoru s neseným nářadím uvažujeme tyto charakteristické veličiny:

$$k_\alpha = 0,1 ; \bar{\lambda}_h = 0,4 ; \lambda_{an} = 0,7 ;$$

$$G_a/G = 1,25 (\text{dosti těžké nářadí}).$$

Za daných podmínek musí mít traktor velikost parametru $\lambda_a = 0,49$, tj. $\lambda_b = 0,51$. S ohledem na bezpečnost jízdy traktoru se zvednutým nářadím musí být jeho statické rozložení váhy přibližně rovno:

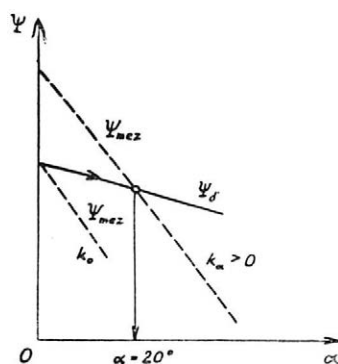
$$G_p/G_z = 45/55 \%$$

Traktor s menším procentem váhy na předku než 40 % je nutno považovat pro práci s neseným nářadím na svahu za nevhodný.

Porovnáním výsledků obdržných v částech 3. a 4. docházíme k závěru, že pro práci traktoru s neseným (návěsným) nářadím na svahu je poněkud nepříznivějším případem stabilita traktoru s nářadím v dopravní poloze. Z toho důvodu traktor správně vyřešený s ohledem na stabilitu bude při vlastní práci též spolehlivě říditelný.

Stabilita traktoru s přívěsným nářadím

U traktoru, pracujícího s přívěsným nářadím nebo táhnoucím přívěs, je v soulase s částí 1 základní otázkou stabilita při těžké tahové práci na svahu. Totéž platí o traktoru táhnoucím přívěs. U traktoru dobře vyřešeného s ohledem na stabilitu je říditelnost dobrá. V dalším zodpovíme otázku, jaké má být rozložení váhy traktoru a s jak velkým součinitelem k je třeba počítat, aby traktor uspokojivě pracoval s přívěsným nářadím (nebo táhl přívěs).



10. Zobecněný tahový diagram traktoru, znázorňující závislost měrných tahových sil $\psi = P_H/G$ na úhlu svahu α ; ψ_{mez} — přípustná síla na mezi říditelnosti, ψ_δ — síla při zastavení traktoru stoprocentním prokluzem

Zásadní rozbor této otázky ilustruje obr. 10, který představuje zobecněný tahový diagram traktoru [viz (1), oddíl 3.3.3]. Se zvyšujícím se sklonem svahu klesá velikost měrné tahové síly ψ_δ , při níž nastává stoprocentní prokluz traktoru. Sou-

časně se též zmenšuje velikost normálové reakce na přední nápravě, takže součinitel k klesá z hodnoty k_0 při $\alpha=0^\circ$ na hodnotu k_α při úhlu $\alpha=20^\circ$ (viz kritéria v části 1). Součinitelé k_0 i k_α přísluší dvěma průběhům mezní síly Ψ_{mez} , jež jsou na obrázku rovněž vyznačeny.

Aby traktor mohl spolehlivě pracovat i do svahu se sklonem $\alpha=20^\circ$, je třeba, aby součinitel k_α byl větší než nula, např. $k_\alpha=0,1$ (tj. normálová reakce $Y_A^{lim}=0,1 \cdot G$). V daném případě bude získána záloha stability, potřebná k vyrovnaní dynamických účinků, nepostihnutečných výpočtově. Je-li rozložení váhy traktoru upraveno podle podmínky, aby na mezním sklonu $\alpha=20^\circ$ bylo Ψ_δ rovno Ψ_{mez} (při k_α), zvýší se bezpečnost též v tom smyslu, že prakticky nemůže dojít k překlopení traktoru dynamickými účinky, jelikož kola traktoru jsou již na mezi stoprocentního prokluzu. Zbylé procento adheze na přední nápravě $k_\alpha \cdot G$ umožní současně případné vyosení tahové síly, jež bývá v některých případech nezbytné (viz část 6).

S ohledem na stabilitu ve svahu je potřebná velikost parametru λ_a dána vztahem (viz Doplněk — 5):

$$\lambda_a = \lambda_h \cdot \left(\mu_2 - f - \operatorname{tg} \alpha - \frac{\mu_2 \cdot k_\alpha}{\cos \alpha} \right) + \bar{\lambda}_h \cdot \operatorname{tg} \alpha + \frac{\lambda_r \cdot f}{\cos \alpha} + \frac{k_\alpha}{\cos \alpha} \quad (7)$$

U typického případu traktoru se dvoukolovým pohonem při standardních podmínkách Sp 1 [1] nabývá rovnice (7) tohoto konkrétního tvaru:

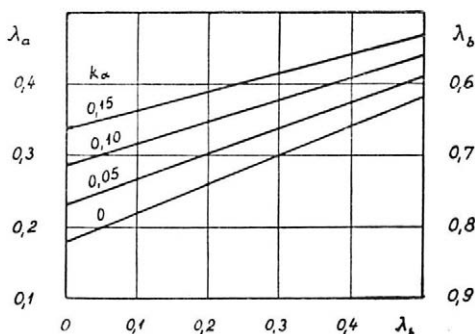
$$\lambda_a = (0,4 - 0,9 \cdot k_\alpha) \cdot \lambda_h + 1,06 \cdot k_\alpha + 0,18$$

Použité hodnoty byly tyto: $\mu_2 = 0,85$; $f = 0,08$ (Sp. 1)

$$\alpha = 20^\circ ;$$

$$\bar{\lambda}_h = 0,4 ; \lambda_r \cdot f = 0,03$$

11. Diagram k určení potřebného podílu váhy traktoru na předních a zadních kolech λ_a (λ_b), aby traktor, pracující s přívěsným nářadím, měl na úhlu svahu 20° při daném λ_h (výška háku: rozvor traktoru) na přední nápravě ještě 100 % váhy



Grafické znázornění uvedeného případu je na obr. 11. Součinitel k_α má hodnoty 0; 0,05; 0,10; 0,15. Běžné velikosti parametru λ_h se pohybují v mezích od 0,2 (tažná lišta) do 0,3 (tažný hák pro přívěsy). Potřebnou velikost k_α je možno odhadnout na 0,05 ÷ 0,1. Z diagramu za těchto předpokladů vyplývá, že nejvhodnější velikost parametru λ_a je asi 0,35 ($\lambda_b=0,65$). Velikosti λ_a menší než 0,3 ($\lambda_b > 0,7$) je nutno považovat za nevhodné, má-li traktor pracovat na svahu.

Praktický význam má ještě stanovení součinitele k_0 při práci traktoru na rovině, příslušejícího podle obr. 10 měrné tahové síle $\Psi_{mez} = \Psi_\delta$ při $\alpha=0^\circ$. Velikost tohoto součinitele zajistí, aby na mezním svahu $\alpha=20^\circ$ měl traktor na přední ná-

pravě ještě normálovou reakci k_x . G. Výpočet (viz Doplněk — 6) vychází pro dříve udané hodnoty a pro $k_x=0,08$ a $\lambda_h=0,25$ velikost:

$$k_o=0,2.$$

To znamená, že při jízdě na rovině a při tahové síle na mezi stoprocentního prokluzu má mít 2P-traktor s přívěsným nářadím na přední nápravě adhezní váhu rovnou asi 20 % váhy traktoru. V tomto případě jsou zajištěny dobré stabilní vlastnosti traktoru i na velkých sklonech svahu. I v příznivém případě (nízké λ_h ; λ_h) nesmí hodnota součinitele k_o klesnout pod 0,1. Velikost součinitele $k_o=0,2$ je v daném případě (viz obr. 11) zajištěna volbou parametru $\lambda_b=0,65$. V průměru lze počítat, že při stoupnutí měrné tahové síly z nuly na velikost asi 0,5 až 0,55 se přední náprava odlehčí asi o 15 % váhy traktoru. Za povšimnutí stojí, že zjištěná velikost $k_o=0,2$ se velmi dobře shoduje s údaji vzorce ISO (viz Úvod) a že podmínky své platnosti mnohem přesněji definuje.

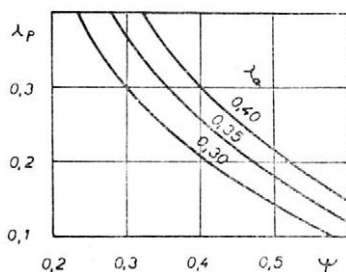
Přípustné vyosení tahové síly

U traktoru s přívěsným (popřípadě i neseným) nářadím je možno vyosení tahovou sílu z podélné osy souměrnosti traktoru o určitou míru p , aniž by nastala ztráta jeho říditelnosti. To'o vyosení je závislé především na velikosti vyvozované tahové síly, dále na rozložení váhy traktoru. Míra vyosení p , vztahená na rozvor traktoru jako bezrozměrná veličina $\lambda_p=P/L$, je dána rovnicí (viz Doplněk — 7):

$$\lambda_p = \mu^* \cdot \left(\frac{\lambda_a}{\psi} - \lambda_h \right) \quad (8)$$

Vztah $\lambda_p = f(\psi; \lambda_a)$ pro charakteristické hodnoty:

$$\mu^*=0,4; \lambda_h=0,25; \lambda_a=0,30 \div 0,40$$



12. Závislost přípustného vyosení tahové síly $\lambda_p=P/L$ na měrné tahové síle ψ a podílu váhy na přední nápravě λ_a

je znázorněn na obr. 12. Z obrázku vyplývá, že pro nejvyšší prakticky důležité velikosti ψ v okolí 0,5 nemá být u běžných 2P-traktorů vyosení tahové síly větší než

$$\lambda_p=0,15 \div 0,20$$

U 2P-traktoru např. s rozvorem 1600 mm je z hlediska říditelnosti přípustné vyosení tahové síly p asi 240 ÷ 320 mm, tedy značně velké. Připomínáme, že libovolné vyosení tahové síly zhoršuje tahové vlastnosti a účinnost traktoru, takže je nežádoucí.

Z á v ě r

Předložená práce měla za úkol stanovit nejnížší přípustnou statickou váhu na přední nápravě kolových traktorů se dvoukolovým pohonem s ohledem na řiditelnost a stabilitu traktoru při základních způsobech práce. Byl zjišťován poměr boční síly na přední kola k normálové reakci na tato kola a porovnáván s experimentálně zjištěnými hodnotami, při kterých nastával boční skluz předních kol. Mez řiditelnosti a popřípadě i stability byla v této práci definována nejnížší přípustnou adhezni vahou Y_A^{lim} na přední nápravu, vyjádřenou v poměru k váze traktoru G pomocí součinitele $k = Y_A^{\text{lim}} G$.

Dva základní předpoklady byly tyto: traktor musí uposlechnout natočení předních kol o úhel 20° a musí být schopen pracovat do úhlu svahu až 20° .

Bylo zjištěno, že u traktoru, pracujícího s neseným nářadím, vyžaduje řiditelnost při práci i stabilita při dopravě nářadí asi stejné rozložení váhy. Při práci s přivěsným nářadím je nutno respektovat hlavně požadavek stability.

Potřebné rozložení váhy traktorů je v průměru toto:

1. Z hlediska řiditelnosti a stability s neseným a návěsným nářadím (část 3., 4.) plyne požadavek na rozložení váhy traktoru:

$$G_p/G_z = 45/55 \ %.$$

2. Z hlediska stability traktoru s přivěsným nářadím (část 5., 6.) plyne požadavek na rozložení váhy:

$$G_p/G_z = 35/65 \ %.$$

3. Z hlediska tahové účinnosti je nutno dodržet co největší váhu na hnacích kolech traktoru. Z toho důvodu nevyhovuje řešení použít v druhém případě traktoru s rozložením váhy 45/55 % jako v prvním případě a získat tak přebytečnou bezpečnost. Tahová účinnost by byla zbytečně nižší než je nutno. U traktoru s neseným nářadím bude tahová účinnost celkem dobrá, protože rozložení váhy celého agregátu, směrodatné pro velikost této účinnosti, bude v daném případě příznivější než 40/60 %.

Jediným možným závěrem je toto doporučení [viz též (1), oddíl 9.3.2]:

traktor provést s rozložením váhy 45/55 %, pokud možno lehký k použití pro nesené a návěsné nářadí, při použití přivěsného nářadí dotížit hnací nápravu traktoru přibližně na hodnotu 35/65 %. Tím současně stoupne váha traktoru a traktor bude mít tahové ukazatele porovnatelné s neseným nářadím.

D o p l ě k y

1. Síla P prochází bodem B. Z momentové výminky k tomuto bodu (obr. 7) se obdrží:

$$L \cdot P_{fA} \cdot \sin \omega_1 = L \cdot Z_A \cdot \cos \omega_1$$

S ohledem na vztahy $P_{fA} = f_A \cdot Y_A$ a $\frac{Z_A}{Y_A} \mu^*$ dostaneme výsledek

$$\mu^* = f_A \cdot \operatorname{tg} \omega_1 \quad (1)$$

2. Momentová výminka k bodu B:

$$L \cdot Z_A \cdot \cos \omega_1 = L \cdot P_{fA} \cdot \sin \omega_1 + l_H \cdot P_H \cdot \operatorname{tg} \omega_2$$

Vztah mezi úhly ω :

$$\operatorname{tg} \omega_2 = \lambda_l \cdot \operatorname{tg} \omega_1$$

Podobně jako v Doplnku — 1 se z momentové výminky dostane:

$$\mu^* = f_A \cdot \operatorname{tg} \omega_1 + \lambda_l^2 \frac{P_H}{Y_A} \cdot \left(\frac{\operatorname{tg} \omega_1}{\cos \omega_1} \right)$$

$$Y_A = \lambda_a \cdot G - \lambda_h P_H ; \text{ z toho : } \frac{Y_A}{P_H} = \frac{\lambda_a}{\psi} - \lambda_h$$

Výsledkem obdržíme:

$$\mu^* = \left(f_A + \frac{\lambda_l^2}{\left(\frac{\lambda_a}{\psi} - \lambda_h \right) \cdot \cos \omega_1} \right) \cdot \operatorname{tg} \omega_1 \quad (2)$$

Pro $\lambda_l = 0$ přechází rovnice (2) v rovnici (1).

3. Při jízdě po spádnicí svahu zůstává momentová výminka k bodu B stejná jako v Doplnku — 2, protože složka váhy $G \cdot \sin \alpha$ nedává moment. Stále platí

$$P_{fA} = f_A \cdot Y_A$$

Z toho důvodu zůstává v platnosti rovnice:

$$\mu^* = f_A \cdot \operatorname{tg} \omega_1 + \lambda_l^2 \cdot \frac{P_H}{Y_A} \cdot \frac{\operatorname{tg} \omega_1}{\cos \omega_1} \quad (a)$$

Na spádnicí svahu je poměr Y_A/P_H roven:

$$\frac{Y_A}{P_H} = \frac{\lambda_a \cdot \cos \alpha - \bar{\lambda}_h \cdot \sin \alpha}{\psi} - \lambda_h \quad (b)$$

Vzhledem k Doplnku — 2 se tato rovnice mění pouze v tom smyslu, že místo pouhého λ_a vystupuje člen

$$\lambda_a \cdot \cos \alpha - \bar{\lambda}_h \cdot \sin \alpha$$

Sloučením vztahu (a) a (b) se dostane rovnice pro minimální velikost parametru λ_a , aby traktor s neseným nářadím byl říditelný do svahu s úhlem α ($\cos \omega_1 \doteq 1$; $\lambda_h = 0$):

$$\lambda_a = \frac{1}{\cos \alpha} \cdot \left(\frac{\psi \cdot \lambda_l^2 \cdot \operatorname{tg} \omega_1}{\mu^* - f_{kA} \cdot \operatorname{tg} \omega_1} + \bar{\lambda}_h \cdot \sin \alpha \right) \quad (c)$$

Jelikož při jízdě do kopce (nesené, návěsné nářadí — $\lambda_p \doteq 0$) je normálová reakce na přední nápravě zhruba rovna $Y = G \cdot (\lambda_a \cdot \cos \alpha - \bar{\lambda}_h \cdot \sin \alpha)$, lze velikost součinitele k vyjádřit takto:

$$k = \lambda_a \cdot \cos \alpha - \bar{\lambda}_h \cdot \sin \alpha$$

... viz rovnici (5)

Při porovnání se vztahem (c) vidíme, že i při jízdě do spádnicí svahu platí:

$$k = \frac{\psi \cdot \lambda_l^2 \cdot \operatorname{tg} \omega_1}{\mu^* - f_A \cdot \operatorname{tg} \omega_1} \quad (4)$$

K zjištění přípustného součinitele k jsou tedy směrodatné poměry při jízdě po rovině.

4. Hledáme λ_a , aby k_α ($\alpha=20^\circ$) bylo větší než nula. Poloha těžiště agregátu traktoru s neseným nářadím v dopravní poloze je definována rozměry $h_a; a_a$. Momentová rovnice k bodu B [viz např. (1), obr. 3.3.2. — 1; $P_H=0$]:

$$L \cdot Y_A + h_a \cdot G_a \cdot \sin \alpha - a_a \cdot G_a \cdot \cos \alpha = 0$$

$$Y_A \stackrel{!}{=} k_\alpha \cdot G_a$$

$$\lambda_{aa} = \frac{k_\alpha + \bar{\lambda}_{ha} \cdot \sin \alpha}{\cos \alpha} \quad (a)$$

$$\lambda_a = \lambda_{aa} \cdot \frac{G_a}{G} + \lambda_{an} \cdot \frac{G_n}{G}.$$

$$\frac{G_n}{G} = \frac{G_a}{G} - 1; \bar{\lambda}_{ha} \doteq \bar{\lambda}_h$$

Dosazením do vztahu (a) se obdrží hledaná rovnice pro parametr λ_a :

$$\lambda_a = \left(\frac{k_\alpha + \bar{\lambda}_h \cdot \sin \alpha}{\cos \alpha} + \lambda_{an} \right) \cdot \frac{G_a}{G} - \lambda_{an} \quad (6)$$

5. Podle (1), rovnice (3.3.2. — 13a), je $\psi_\delta = \frac{P_H^\delta}{G}$ dáno rovnicí (úhel $\theta=0^\circ$):

$$\psi_\delta = \frac{\left(1 - \lambda_a - \frac{f}{\mu_2} \right) \cdot \cos \alpha - \left(\frac{1}{\mu_2} - \bar{\lambda}_h \right) \cdot \sin \alpha + \lambda_r \cdot f}{\frac{1}{\mu_2} - \lambda_h}$$

Podobně je na základě rovnice (3.3.2. — 6) určeno ψ_{mez} :

$$\psi_{mez} = \frac{\lambda_a \cdot \cos \alpha - \bar{\lambda}_h \cdot \sin \alpha - \lambda_r \cdot f - k_\alpha}{\lambda_h}$$

Z podmínky $\psi_\delta = \psi_{mez}$ dostáváme po úpravách vztah (7) v části 5:

$$\lambda_a = \lambda_h \cdot \left(\mu_2 - f - \operatorname{tg} \alpha - \frac{\mu_2 \cdot k_\alpha}{\cos \alpha} \right) + \bar{\lambda}_h \cdot \operatorname{tg} \alpha + \frac{\lambda_r \cdot f}{\cos \alpha} + \frac{k_\alpha}{\cos \alpha} \quad (7)$$

6. Z podmínky $\psi_\delta = \psi_{mez}$ při $\alpha=0^\circ$ (viz výchozí rovnice v Doplnku — 5) se dostane vztah pro součinitele k_o :

$$k_o = \frac{\lambda_a - \lambda_h \cdot (\mu_2 - f) - \lambda_r \cdot f}{1 - \mu_2 \cdot \lambda_h}$$

Za λ_a se dosadí z rovnice (7) ... Doplněk — 5. Po úpravách se obdrží:

$$k_o = \frac{\bar{\lambda}_h \cdot \operatorname{tg} \alpha + \frac{k_\alpha}{\cos \alpha} + \lambda_r \cdot f \cdot \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right) - \lambda_h \cdot \left(\operatorname{tg} \alpha + \frac{\mu_2 \cdot k_\alpha}{\cos \alpha} \right)}{1 - \mu_2 \cdot \lambda_h}$$

Tento vztah lze zjednodušit zanedbáním momentu odporu valení ($\lambda_r \cdot f \approx 0$). Třetí člen v čitateli má totiž nepatrný význam. Jako výsledek se obdrží použitý vztah:

$$k_o = \frac{k_x + \lambda_h \cdot \sin \alpha - \lambda_h (\sin \alpha - \mu_2 \cdot k_x)}{(1 - \mu_2 \cdot \lambda_h) \cdot \cos \alpha}$$

7. Z momentové výminky k bodu B (obr. 7 – přední kola rovně) se obdrží:

$$\frac{p}{L} = \lambda_p = \frac{Z_A}{P_H} = \frac{Z_A}{Y_A} \cdot \frac{Y_A}{P_H} = \mu^* \cdot \frac{Y_A}{P_H}$$

$$Y_A = \lambda_a \cdot G - \lambda_h \cdot P_H; \text{ z toho}$$

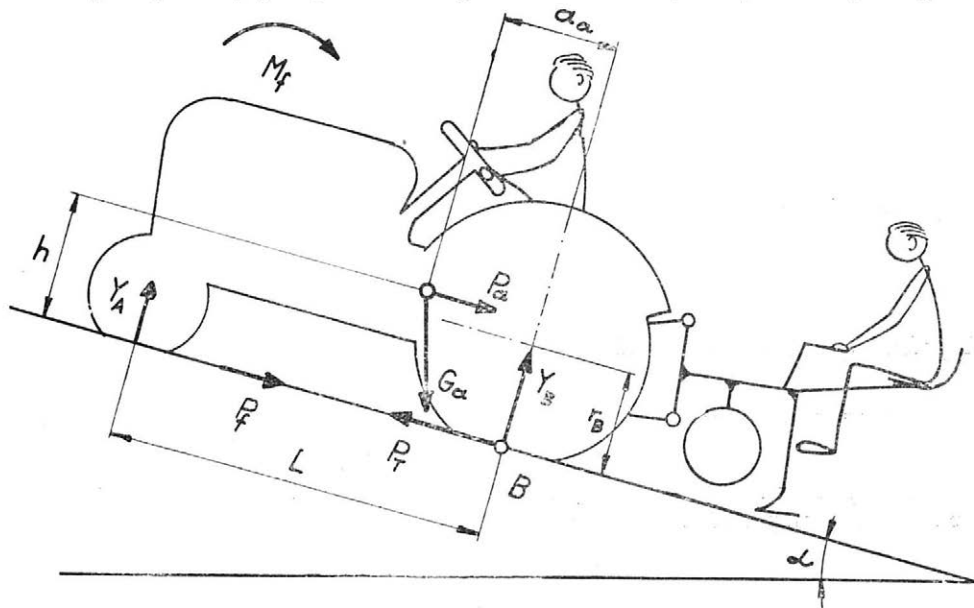
$$\frac{Y_A}{P_H} = \frac{\lambda_a}{\psi} - \lambda_h$$

Výsledkem se obdrží vztah (8):

$$\lambda_p = \mu^* \cdot \left(\frac{\lambda_a}{\psi} - \lambda_h \right)$$

8. Závěrem doplníme práci praktickým příkladem výpočtu stability traktoru s neseným nářadím za uvažování zrychlovacích účinků. Text příkladu zní:

Kolový traktor pracuje na spádnici svahu s návěsnou plečkou. Na horní souvrati zvedne traktorista před zatočením plečku i s obsluhou a po řazení nebo zastavení zapne rychle spojku. Je možné, aby se traktor vzniklým zrychlením překlopil?



13. Schéma zrychlovacího traktoru se zvednutou návěsnou plečkou

Schéma příkladu je na obr. 13, na němž jsou zakresleny též potřebné síly a rozměry. Setrvačná síla P_a působí při zrychlování proti smyslu pohybu. Nejdříve pomocí momentové výminky k bodu B zjistíme zrychlení a , jež způsobí převržení traktoru:

$$L \cdot Y_A + h_a \cdot P_a + h_a \cdot G_a \cdot \sin \alpha + M_f - a \cdot G_a \cdot \cos \alpha = 0$$

Dosazujeme: $Y_A \stackrel{!}{=} 0$ (mez stability ; $k=0$)

$$P_a = (G_{a|g}) \cdot a$$

$$Mf \doteq G_a \cdot r_B \cdot f$$

Dostáváme: $a = -\frac{g}{h_a} \cdot (a_a \cdot \cos \alpha - h_a \sin \alpha - r_B \cdot f)$... zrychlení nezávisí

na váze agregátu G_a .

Musíme se nyní přesvědčit, zda zrychlení a je realizovatelné z hlediska:

a) adheze hnacích kol,

b) možnosti vyvinutí hnací síly traktoru.

Ad a) Ze složkové pohybové rovnice vyplývá velikost obvodové síly na hnacích kolech P_T :

$$P_T = P_f + G_a \cdot \sin \alpha + P_a \leq G_a \cdot \cos \alpha \cdot \mu_2$$

jež musí být menší nebo rovna obvodové síle, kterou mohou hnací kola svou adhezí přenést (přední náprava nemá silový styk s podložkou). Síla odporu valení P_f je rovna $f \cdot G_a \cdot \cos \alpha$; μ_2 je součinitel lpění. Nerovnost upravíme na tvar:

$$f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha + \frac{a}{g} \leq \mu_2 \cdot \cos \alpha$$

Ad b) Vyvinutelnou hnací sílu P_{To} je nutno počítat z krouticího momentu, který je schopna přenést hlavní spojka traktoru vzhledem ke své konstrukci (záloha v přenosu momentu bývá asi dvojnásobná). Při prudkém sepnutí spojky se totiž uplatní kromě krouticího momentu motoru i dodatečný moment jeho setrvačných hmot. Překlopení je možné, platí-li:

$$P_{To} \geq P_T = G_a \cdot \left(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha + \frac{a}{g} \right)$$

Číselné zadání:	G_t	= 1700 kg	váha traktoru včetně traktoristy,
	G_p	= 730 kg	statické zatížení přední nápravy,
	G_z	= 970 kg	statické zatížení zadní nápravy,
	G_n	= 470 kg	váha plečky s obsluhou,
	a_n	= 1250 mm	vyložení těžiště plečky od středu zadní nápravy traktoru,
	L	= 1770 mm	rozvor traktoru,
	h_a	= 780 mm	výška těžiště traktoru včetně zvednuté plečky,
	r_B	= 600 mm	účinný poloměr pneumatiky zadní 9-32,
	P_{To}	= 1250 kg	vyvinutelná hnací síla při n -tém převodovém stupni,
	α	= 15°	úhel svahu,
	f	= 0,12	součinitel valení,
	μ_2	= 0,7	součinitel lpění.

Nejprve vypočteme váhu agregátu traktoru s plečkou

$$G_a = G_t + G_n = 1700 + 470 = 2170 \text{ kg}$$

potom vzdálenost těžiště agregátu od středu zadní nápravy traktoru:

$$a_a = \frac{L \cdot G_p - a_n \cdot G_n}{G_a} = \frac{1,77 \times 730 - 1,25 \times 470}{2170} \doteq 0,32 \text{ m}$$

Zrychlení a , potřebné k převržení traktoru, je rovno:

$$a = \frac{9,81}{0,78} \cdot (0,32 \times 0,97 - 0,78 \times 0,26 - 0,60 \times 0,12) = 0,48 \text{ m/sec}^2$$

Přesvědčíme se, zdali adhezní podmínky hnací nápravy umožní traktoru vyvinout vypočtené zrychlení:

$$0,12 \times 0,97 + 0,26 + \frac{0,48}{9,81} \leq 0,7 \times 0,97$$

$$0,426 < 0,680$$

Traktor je schopen vyvinout zrychlení $a = 0,48 \text{ m/sec}^2$. Potřebná obvodová síla na hnacích kolech je:

$$P_T = 2170 \times 0,426 = 925 \text{ kg}$$

Jelikož traktor disponuje při n -tém převodovém stupni silou $P_{T_0} = 1250 \text{ kg} > P_T$, je možnost překlopení za daných podmínek zcela reálná.

Seznam a výklad použitých značek

1. Váhy a síly: rozměr (kg):

- $G; G_t$ = váha traktoru,
- G_p = statické zatížení přední nápravy,
- G_z = statické zatížení zadní nápravy,
- G_a = váha agregátu traktoru s neseným nářadím,
- P = tahová síla,
- P_H = složka tahové síly ve směru dráhy a podélné osy traktoru,
- P_T = tečná síla na obvodu hnacích kol,
- P_{fA} = odpor valení předních kol,
- Y_A = normálová reakce na přední nápravě.

2. Délkové rozměry, rozměr (m):

- a = vzdálenost těžiště traktoru od osy jeho zadní nápravy,
- h = výška těžiště,
- h_H = výška tažného zařízení,
- L = rozvor,
- H = vzdálenost působíště pracovního odporu od osy zadní nápravy.

3. Součinitelé a účinnosti:

- f_A = součinitel valení předních kol,
- μ^* = součinitel lpění v příčném směru,
- μ_2 = součinitel lpění,
- k = poměr Y_A^{lim}/G

4. Různé:

- α = úhel svahu,
- ω_1 = úhel natočení předních kol traktoru,
- φ = měrná tahová síla P_H/G
- λ_a = $a/L = G_p/G$, $\lambda_b = G_z/G = 1 - \lambda_a$,
- λ_h = h/L , $\bar{\lambda}_h = h/L$,
- λ_l = l_H/L , $\lambda_p = p/L$

Nářadí:

- Přívěsné — připojeno k traktoru pomocí táhla;
- návěsné — připojeno k traktoru tříbodovým závěsem, vlastní opěrná kola;
- nesené — připojeno k traktoru tříbodovým závěsem, bez opěrných kol.

Literatura

1. Grečenko A.: Kolové a pásové traktory. ČSAZV v SZN, Praha 1960. — 2. Lange H.: Die Seitenführungskräfte an Ackerluftreifen beim Fahren quer zum Hang. Grundlagen der Landtechnik, VDI Verlag, Düsseldorf 1957, Heft 9. — 3. Lvo v E. D.: Teorie traktoru. SNTL, Praha 1954. — 4. Netík O.: Stabilita kolových traktorů vzhledem k práci v horských a podhorských oblastech. VÚZT, Praha 1959, neuvěřeno. — 5. Sack H. W.: Longitudinal Stability of Tractors. Agricultural Engineering, ASAE, St. Joseph Michigan 1956, č. 5.

Управляемость и устойчивость колесных тракторов

Предложенная работа ставила цель — установить минимальный допустимый статистический вес на передней оси колесных тракторов с двухколесным приводом, учитывая управляемость и устойчивость трактора при основных способах работы. Устанавливалось отношение боковой силы на передние колеса к нормальной реакции на эти колеса и сравнивалось с экспериментально установленными величинами, при которых происходило боковое скольжение передних колес. Предел управляемости и по возможности устойчивости в этой работе определялся минимальной допустимой силой сцепления Y_A^{lim} на переднюю ось, выраженной в отношении к весу трактора G при помощи коэффициента $k = Y_A^{lim}/G$.

При этом были две следующие основные предпосылки: трактор должен прислушиваться к повороту передних колес на угол 20° и должен быть способным работать до угла наклона 20° .

Было установлено, что у трактора, работающего с навесным орудием, управляемость во время работы и устойчивость при транспорте орудия требуют приблизительно одинакового распределения веса. Во время работы с прицепным орудием необходимо главным образом соблюдать требование устойчивости.

Необходимое распределение веса тракторов в среднем таково:

1. С точки зрения управляемости и устойчивости с полунавесным и навесным орудием (часть 3., 4.) вытекает требование к распределению веса трактора:

$$G_p/G_z = 45/55\%$$

2. С точки зрения устойчивости трактора с прицепным орудием (часть 5., 6.) вытекает требование к распределению веса:

$$G_p/G_z = 35/65\%$$

3. С точки зрения коэффициента полезного действия необходимо придерживаться того, чтобы как можно больший вес приходился на ведущие колеса трактора. По этим соображениям решение применить во втором случае трактора с распределением веса 45/55 % как в первом случае нельзя, так как этим самым возникает излишняя опасность. Коэффициент полезного действия был бы излишне низким, чем необходимо. У трактора с навесным орудием коэффициент полезного действия в общем хороший, так как распределение веса всего агрегата — обязательно для размера этого коэффициента, — в данном случае будет более благоприятным, чем 40/60 %.

Единственно возможным заключением является рекомендация [см. также (1.) раздел 9.3.2.]:

Трактор следует сконструировать с распределением веса 45/55 % с тем, чтобы он был как можно более легким с возможностью использования навесных и полунавесных орудий, при применении прицепных орудий увеличить вес ведущей оси трактора приблизительно до величины 35/65 %. Тем самым вес трактора увеличится и трактор будет иметь тяговые показатели сопоставимы с навесным орудием.

Lenkbarkeit und Stabilität von Radschleppern

Die vorliegende Arbeit verfolgte das Ziel, in Hinblick auf die Lenkbarkeit und Stabilität des Schleppers bei den grundlegenden Arbeitsarten, das niedrigste zulässige statische Gewicht auf der Vorderachse von Radschleppern mit Zweiradantrieb zu bestimmen. Es wurde das Verhältnis der auf die Vorderräder einwirkenden Seitenkraft zur Normalreaktion auf diese Räder ermittelt und mit den experimentell festgestellten Werten, bei denen ein seitlicher Schlupf der Vorderräder eintrat, verglichen. Die Grenze der Lenkbarkeit und allenfalls auch der Stabilität wurde in dieser

Arbeit durch das geringste zulässige Adhäsionsgewicht Y_A^{lim} auf der Vorderachse bestimmt, das im Verhältnis zum Gewicht des Traktors G mittels des Koeffizienten $k = Y_A^{lim}/G$ veranschaulicht wird.

Die beiden grundlegenden Voraussetzungen waren: der Schlepper muß einer Drehung der Vorderräder um einen Winkel von 20° folgen und muß fähig sein, bis zu einer Hangneigung von 20° zu arbeiten.

Es wurde festgestellt, daß die Lenkbarkeit bei der Arbeit und die Stabilität beim Transport der Geräte bei einem mit Aufsattelgerät arbeitenden Schlepper eine ungefähr gleiche Verteilung des Gewichtes erfordert. Bei der Arbeit mit Anhängergeräten muß hauptsächlich die Forderung nach Stabilität geltend gemacht werden.

Die erforderliche Verteilung des Schleppergewichtes kann im Mittel folgendermaßen festgelegt werden:

1. Der Gesichtspunkt der Lenkbarkeit und Stabilität erfordert bei einem Schlepper mit Aufsattel- und Anbaugeräten (Teil 3., 4.) folgende Gewichtsverteilung:

$$G_p/G_z = 45/55 \, \%.$$

2. Aus der Forderung nach der Stabilität eines Schleppers mit Anhängergeräten (Teil 5., 6.) ergibt sich folgende Gewichtsverteilung:

$$G_p/G_z = 35/65 \, \%.$$

3. Vom Gesichtspunkt der Zugwirkung muß ein möglichst hohes Gewicht auf den Antriebsrädern des Schleppers aufrechterhalten werden. Aus diesem Grunde ist die Lösung, im zweiten Falle einen Schlepper mit einer Gewichtsverteilung von 45/55 % so wie im ersten Falle anzuwenden und so eine überschüssige Betriebssicherheit zu erzielen, nicht entsprechend. Der Zügeffekt wäre überflüssigerweise geringer als es erforderlich ist. Bei einem Schlepper mit Aufbaugeräten wird die Zugwirkung insgesamt gut sein, denn die Gewichtsverteilung des gesamten, für die Höhe dieser Wirkung maßgebenden Aggregates (der Kopplung) wird in dem gegebenen Fall günstiger sein als 40/60 %.

Die einzige mögliche Schlußfolgerung ist folgende Empfehlung [siehe auch (1), Abschnitt 9. 3. 2.]:

Der Schlepper ist mit einer Gewichtsverteilung von 45/55 % zu fertigen; er soll möglichst leicht sein und sowohl für Aufsattel-, als auch für Anbaugeräte verwendet werden können; bei Verwendung von Anhängergeräten muß die Triebachse des Schleppers zusätzlich auf den Wert von etwa 35/65 % belastet werden. Damit wird sich das Gewicht des Schleppers gleichzeitig erhöhen und er wird Zugkennziffern aufweisen, die mit dem Aufsattelgerät vergleichbar sind.

Požadavky, nová konstrukční řešení a použití trakčních zdrojů a účelových vozidel v zemědělské dopravě

Требования, новые конструктивные решения и применение тяговых источников
и целесообразных машин в сельскохозяйственном транспорте

Bedarf, neue konstruktive Lösung und Anwendung von Zugmitteln und Spezial-
fahrzeugen bei Transporten in der Landwirtschaft

Inž. Emil STROUHAL

Výzkumný ústav zemědělské techniky ČSAZV, Řepy u Prahy

Došlo dne 30. I. 1961

Úvod

Produktivita práce a náklady na zemědělskou výrobu silně ovlivňují přepravní procesy v dané technologii výroby ať již v rostlinné, nebo živočišné výrobě. Přechodem k socialistické zemědělské velkovýrobě, kterou nelze zvládnout bez pomoci nejmodernější techniky, nutno řešit i otázku zemědělské dopravy jako nedílnou součást každé technologie výroby.

Jestliže je známa prospěšnost použití přívěsů a návěsů spolu s vhodným energetickým zdrojem v zemědělské dopravě dnes i v budoucích letech, pak je nutno se zaměřit na jejich technické řešení, které odpovídá požadavkům dopravy.

Tato práce navazuje na příspěvek: Požadavky, nová konstrukční řešení a použití zemědělských přívěsů a návěsů, uveřejněný ve sborníku ČSAZV — Zemědělská technika, č. 4, 1960. Cílem je označit a zhodnotit nová konstrukční řešení trakčních a energetických zdrojů v zemědělské dopravě.

Rozbor současného stavu

V moderním zemědělském závodě lze k dopravě v zásadě použít kromě potahů dvou energetických zdrojů, a to traktorů v agregaci s různými typy přívěsů a návěsů, a nákladních automobilů.

Výhody traktorové přepravy:

— umožňuje v našich podmínkách největší produktivitu práce v dopravě, která vyplývá i z možnosti agregace s přívěsy a návěsy nejvhodnějších typů pro danou přepravní operaci a možnosti použití kyvadlové dopravy,

- vykazuje nejmenší vlastní náklady při vzdálenostech v zemědělství obvyklých (do 12 až 16 km),
- umožňuje použít traktor jako zdroje energie při jiných pracích.

Hlavní nevýhody traktorové přepravy vyplývají z nevhodnosti samotné konstrukce klasického traktoru pro dopravu, která vychází z požadavků plnění úkolů zejména v polních pracích a dopravu řeší pouze doplňkově:

- dovoluje pouze nízkou středně technickou rychlost (max. rychlost 20 až 25 km/hod., různými úpravami lze dosáhnout max. rychlosti do 40 km/hod.),
- vykazuje nízkou vlastní váhu vzhledem k celkové váze přívěsu a návěsu, která ohrožuje bezpečnost jízdy zejména při rychlosti nad 20 km/hod. na svazích a v zatáčkách a která též vylučuje traktor pro agregaci s podvalníky. Nízká vlastní váha je výhodná pro práci v poli. Plní-li však traktor v dopravě funkci tahače, tato výhoda se stává nedostatkem,
- omezuje použití výhodných návěsů vzhledem k omezenému zatížení zadní nápravy traktoru (Zetor 2011 600 kg, Zetor 3011 800 kg a Zetor 4011 1000 kg),
- nedovoluje použití sedlového návěsu, který v mnohých případech nahrazuje speciální vozidlo,
- uspokojuje nedostatečně co do množství požadavky na olej pro hydraulické sklápěcí zařízení a vysokozdvížné zařízení přívěsů a návěsů,
- omezuje manévrovatelnost (zatáčky, couvání apod.) s přívěsy a návěsy,
- nedovoluje (pro neodpěrování náprav) praktické využití maximální rychlosti traktoru, která i tak je vzhledem k požadavkům dopravy nízká,
- vykazuje ve srovnání s automobilem nesrovnatelně horší pracovní podmínky řidiče (otřesy, hluk, povětrnostní vlivy, prach, nastupování a vystupování),
- uspokojuje pouze nouzově požadavky bezpečnosti i hygieny práce a umístění spolujezdece,
- nedovoluje (nebo jen s velkým omezením) použití klasického typu traktoru jako samostatného vozidla pro přepravu drobných nákladů nebo osob.

Výhody nákladního automobilu při přepravě v zemědělství:

- vykazuje menší vlastní náklady při větších vzdálenostech (nad 12—16 km),
- dovoluje vyšší středně technické rychlosti a rychlé mobilní použití,
- dovoluje v případě nutnosti bezpečnou přepravu osob,
- uspokojuje daleko lépe požadavky bezpečnosti a hygieny práce řidiče i spolujezdece.

Nevýhody nákladního automobilu v zemědělství lze zhruba charakterizovat takto:

- nedovoluje hospodárně přepravovat všechny zemědělské substráty, zejména velkoobjemové,
- nedovoluje agregaci se sklizňovými stroji,
- odpadá využití jako zdroje energie při jiných pracích,
- nezajišťuje v zemědělství celoroční a hospodárné využití.

Z uvedeného vyplývá, že dnešní prostředky zemědělské dopravy nevyhovují. Nynější typ tzv. univerzálního traktoru spolu s přívěsy i návěsy dnes požadavky dopravy nezajišťuje. Na dnešním stupni vývoje techniky je tato univerzálnost klasického typu traktoru v mnoha směrech nevhodná. Teoreticky má řešit všechny požadavky práce na poli, v lese, na silnici, ve stavebnictví a na jiných pomocných pracovištích s mnoha protichůdnými požadavky, v praxi však splňuje tyto požadavky jenom částečně.

Vývoj techniky v průmyslu postupoval podobně: na nižším stupni vývoje se zaměřoval na stroje víceúčelové, univerzální, proto někdy i značně komplikované

a drahé. Z uvedených důvodů zaváděly vyspělé průmyslové závody speciální a jednoúčelové stroje, které daleko lépe a produktivněji řeší požadované operace.

Stejná situace je dnes u nás i v zahraničí při hledání nových energetických zdrojů pro zemědělství. Klasický typ tzv. univerzálního traktoru se rozpadá na speciální kulturační traktory, samohodné podvozky, nosiče nářadí, hnací nápravy a dopravní traktory-tahače, s nimiž lze zajišťovat daleko lépe jednotlivé operace v zemědělském provozu. Všechny tyto modifikace však nemusí narušovat požadavek maximální typizace a unifikace jednotlivých dílů, zejména v dané výkonové třídě. Naopak, uvedené požadavky jsou při této skladbě parku zvlášť žádoucí.

Jestliže naše strana a vláda postavila před zemědělství úkol do roku 1970 sladit úroveň zemědělství s vyspělou úrovní našeho průmyslu, pak je rozhodně nutno i na tomto úseku řešit požadavky energetické základny daleko směleji, rozhodněji a rychleji než dosud.

Ponecháme-li stranou dnešní nedostatky traktorové dopravy, které jsou většinou důsledkem nevhodného energetického zdroje, pak její výhody nelze překonat v našich podmínkách použitím nákladních automobilů. Porovnáme-li tuto situaci se zahraničím, vidíme, že pouze v SSSR, USA a Kanadě jsou předpoklady pro široké zavedení nákladních automobilů v zemědělství. To však neznamená, že by nákladní automobil nebyl a nezůstal i v našich podmínkách vhodným a potřebným doplňkem ve vnější zemědělské dopravě při větších vzdálenostech a s těžšími hmotami. (Tyto otázky jsou blíže dokumentovány ve sborníku ČSAZV — Mechanizace a elektrifikace zemědělství, 1957, č. 3, Š u l c, S t r o u h a l, S l a d k ý: Rozdělení a zhodnocení tažných prostředků v zemědělské dopravě).

Dopravní traktory — tahače

Ponecháme-li stranou ostatní typy speciálních traktorů a zaměříme-li pozornost na otázku dopravního traktoru-tahače, můžeme konstatovat, že právě v našich podmínkách je zcela opodstatněn. Jeho konstrukce zajišťuje plně uvedené výhody traktorové i automobilové dopravy a odstraňuje nevýhody obou způsobů. Základním požadavkem je totiž na rozdíl od běžných traktorů plné uspokojení požadavků v dopravě a teprve doplňkově vhodnost pro ostatní práce. O tom, že nejde výhradně o stroj speciální a jednoúčelový, ale použitelný i při jiných, dnes zatím nemechanizovaných operacích, svědčí některé zahraniční příklady, o nichž bude pojednáno dále.

Použití a požadavky na dopravní traktor lze stručně charakterizovat takto:

Základní použití:

— tahač přívěsů o nosnosti 5—7 t, návěsů o nosnosti 5 t, sedlových návěsů pro nákladní dopravu o nosnosti ca 7 t a osobní dopravu pro 25—30 osob a podvalníků o nosnosti 6—8 t.

Doplňkové použití:

— samostatné vozidlo pro přepravu drobných nákladů o váze ca 2000 kg nebo 7 osob,

— nosič řady adaptérů, např. buldozerové radlice, radlice pro odklíz sněhu, adaptéru na ochranu proti škůdcům, nářadí pro úpravu cest a vozovek, navijáku, generátoru aj.

Obecné požadavky na dopravní traktor:

— dokonalá průchodnost, průjezdnost terénem s možností pohybu na svazích ca 18° a stoupavost ca 50 %,

- přepravní rychlost v rozmezí ca 3–60 km/hod.,
- pohodlné sedadlo pro řidiče a spolujezdcu s ohledem na snížení únavy při delším provozu,
- odhlučnění kabiny, klimatizace, dokonalý výhled na všechny strany z místa řidiče,
- jiné speciální požadavky.

Všechny požadavky jsou uvedeny v Soustavě zemědělských strojů — díl 2 — Soustava dopravních prostředků v zemědělství a lesnictví (vydal VÚZT — ČSAZV).

Stručně uvedené požadavky spolu se základním požadavkem realizovat výhody traktorové a automobilové dopravy a odstranit nevýhody obou podávají zhruba obraz o celkové koncepci stroje (obr. 2).

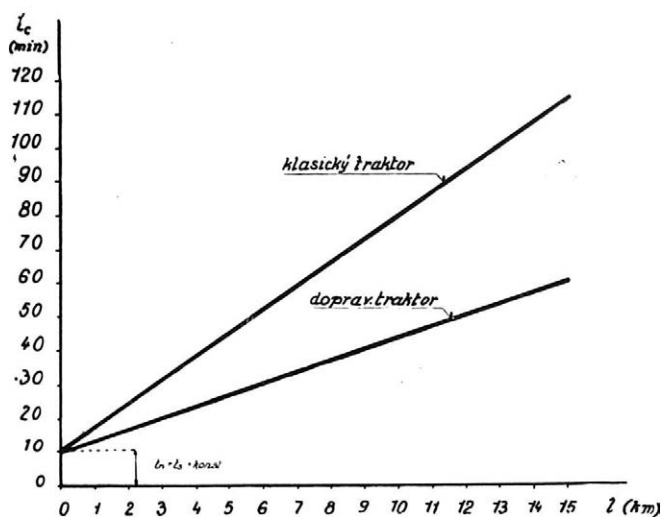
Přesto, že řada předností dopravních traktorů je všeobecně uznávána, namítají konzervativní zastánci klasických traktorů, že zvyšování přepravní rychlosti není při vzdálenostech v zemědělství obvyklých (do 15 km) nijak efektivní a že vlastní přepravní čas je pouze zlomkem celkového času oběhu dopravního prostředku.

Celkový čas oběhu dopravního prostředku (t_c) je dán součtem času na nakládku materiálu (t_n), času jízdy s nákladem (t_j), času na skládku (t_s) a času na zpáteční jízdu (t_j'):

$$t_c = t_e + t_j + t_s + t_j'.$$

Čas na ložné práce je dán použitou technologií výroby i použitou mechanizací na ložné práce. Je pochopitelné, že při malovýrobních způsobech výroby, kdy ložné práce jsou konány ručně, je čas ložných prací ($t_n + t_s$) v poměru k času jízdy ($+ t_j'$) poměrně veliký.

Používáme-li v socialistické velkovýrobě nových technologií spolu s výkonnou technikou a pokrokovými formami dopravy, lze však v mnoha případech čas ložných prací zkrátit na minimum a tak podstatně zrychlit celkový oběh dopravních prostředků.



1. Doba oběhu klasického a dopravního traktoru v přepravním cyklu

Materiál je dopravován na vzdálenost 1 až 15 km, v prvním případě klasickým trakto-rem, ve druhém případě dopravním trakto-rem. Na místě nakládky jsou v obou případech přepojovány přívěsy nebo návěsy, takže čas nakládky je zkrácen na minimum ($t_n = 5'$); na místě skládky je použito sklápěcího zařízení, které rovněž zkracuje čas vykládky ($t_s = 5'$). Čas ložných prací je konstantní pro oba případy a jak již bylo uvedeno, je dán použitou technologií výroby i použitou

mechanizací ($t_n + t_s = \text{konst}$). V prvním případě dosahuje na daném úseku traktor rychlosti s nákladem 15 km/hod. a bez nákladu 20 km/hod., ve druhém případě dosahuje traktor s nákladem rychlosti 30 km/hod. a bez nákladu 40 km/hod.

Doba jednoho oběhu (t_c) je pro oba případy pro vzdálenost do 15 km uvedena v grafu (obr. 1), z něhož je vidět, že zvyšování rychlosti i pro vzdálenosti v zemědělství obvyklé je odůvodněné, neboť zrychluje podstatně oběh dopravních prostředků a tak zvyšuje souběžně i produktivitu práce v zemědělské dopravě.

Novým prvkem je použití sedlových návěsů. Sedlový návěs spolu s vhodným tahačem je charakterizován jako jeden z nejvýhodnějších dopravních prostředků z hlediska ekonomického, provozního i bezpečnosti práce. Těchto souprav se používá stále více v řadě technicky vyspělých států i u nás, neboť splňují požadavky na nákladní automobil a spojují je s výhodami traktorové přepravy.

Pro porovnání použijeme zkráceného vztahu pro výkonnost dopravního prostředku:

$$W = G \cdot n \quad [\text{t/sm}]$$

kde

$$n = \frac{T}{t_{ns} + t_j}; t_j = \frac{l}{v}$$

tedy

$$W = \frac{G \cdot T}{t_{ns} + \frac{l}{v}} \quad [\text{t/sm}]$$

kde

W	= výkonnost za směnu [t/sm],
G	= váha nákladu [t],
n	= počet přepravních obrátů za směnu [l/sm],
T	= celkový čas směny [hod./sm],
t_{ns}	= čas na nakládku a vykládku [hod.],
t_j	= čas jízdy [hod.],
l	= přepravní vzdálenost [km],
v	= rychlost vozidla [km/hod.].

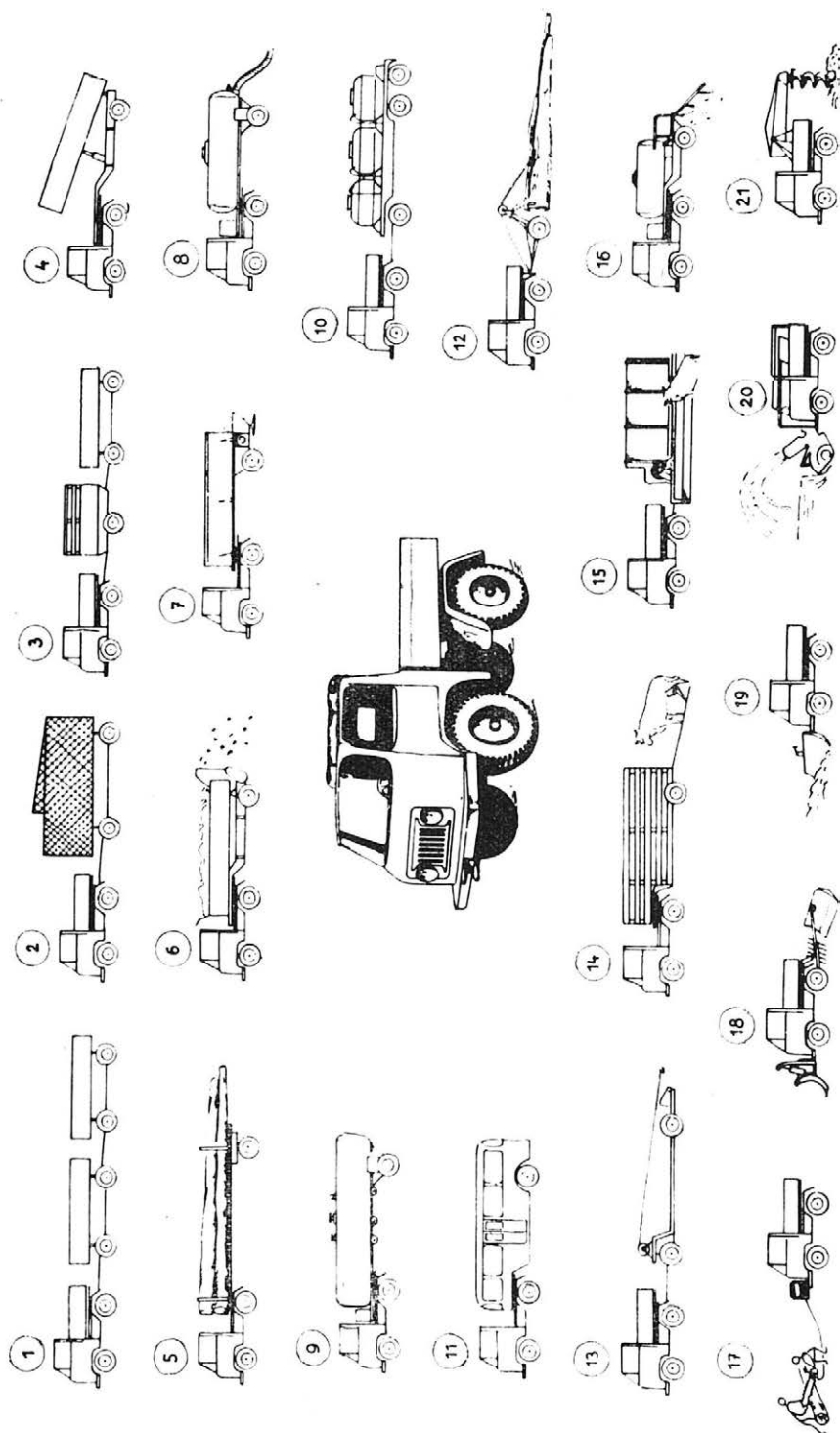
Porovnáme navzájem tyto dopravní prostředky: automobil Praga V3S, traktor Zetor Super 50 s přívěsem o nosnosti 5 t a dopravní traktor-tahač s návěsem o nosnosti 7 t, resp. s přívěsem o nosnosti 5 t.

Pro náš příklad volíme přepravní proces ve středně těžkém terénu, kde využíváme předního pohonu nápravy automobilu i dopravního traktoru a proto spojujeme i traktor Zetor Super 50 pouze s jedním přívěsem. Volíme kyvadlový způsob dopravy, který realizujeme u traktoru Zetor Super 50 a u dopravního traktoru; nelze jej však realizovat u nákladního automobilu. Přepravu provádíme na vzdálenost 5 km po dobu 8 hod. denně.

Praga V3S: nákladní automobil s nákladem celkem 5 t, středně technická rychlost 35 km/hod. Čas ložných prací je z výše uvedených důvodů vysoký (1 hod.).

Zetor Super 50 a přívěs: náklad též 5 t, středně technická rychlost 17 km/hod.

Dopravní traktor a sedadlový návěs, resp. přívěs: Vzhledem k přenosu celkové váhy návěsu na tažné vozidlo zlepšuje se zvýšením adhezí váhy využití výkonu motoru a proto tato jednotka může za stejných podmínek přepravovat náklad o váze 7 t středně technickou rychlostí 35 km/hod.



2. Zemědělský dopravní traktor — tahač s příslušenstvím

V rámci technologie sklizně a její návaznosti na dopravu zachovává si svůj význam přívěs. Provedme proto porovnání i za použití přívěsu s nákladem 5 t při stejné přepravní rychlosti 35 km/hod. za stejných podmínek jako u traktoru Zetor Super 50 a automobilu Praga V3S. Výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

I.

	Praga V 3S	Zetor Super 50 a přívěs	Dopravní traktor a sedlový návěs	Dopravní traktor a přívěs
<i>G</i> (t)	5	5	7	5
<i>T</i> (hod./sm.)	8	8	8	8
<i>t_{ns}</i> (hod.)	1	0,2	0,2	0,2
<i>l</i> (km)	5	5	5	5
<i>v</i> (km/hod.)	35	17	35	35
<i>t_j</i> (hod.)	0,143	0,295	0,143	0,143
<i>W</i> (t/sm.)	35	82	163	116
index (%)	100	235	465	335

Z tabulky I je vidět, že i v zemědělství je návěsová souprava výhodná a předčí klasický traktor i nákladní automobil. Stejně tak agregace s běžným přívěsem přináší proti dosavadnímu řešení velké přednosti. Toto hodnocení však nezahrnuje efekt při agregaci s dalším zařízením podle obr. 2, kdy plně nahrazuje speciální, dosud velmi nákladná zařízení, např. fekální automobil Praga V3S THZ, podstatně zvyšuje produktivitu práce při rozmetání mrvy, strojených hnojiv apod.

Na základě komplexního rozboru dopravy v zemědělství byly stanoveny požadavky hlavního energetického zdroje pro dopravu v našem zemědělství s celým příslušenstvím pro veškeré operace dopravního traktoru-tahače (obr. 2).

Rozbor potřeby v celkové skladbě traktorového parku vyplývá z práce skupiny pro soustavu strojů technickoekonomického oddělení Výzkumného ústavu zemědělské techniky ČSAZV. Údaje jsou uvedeny v tabulkách II—V.

Z uvedeného rozboru vyplývá, že traktory pracující v dopravě se budou v celkové skladbě traktorového parku podílet nemalou měrou, a to v rozmezí 26 až 45,8 %. V celkové skladbě tedy zaujímají rozhodující místo a tím je podmíněna i vysoká sériovost jejich výroby proti všem ostatním typům.

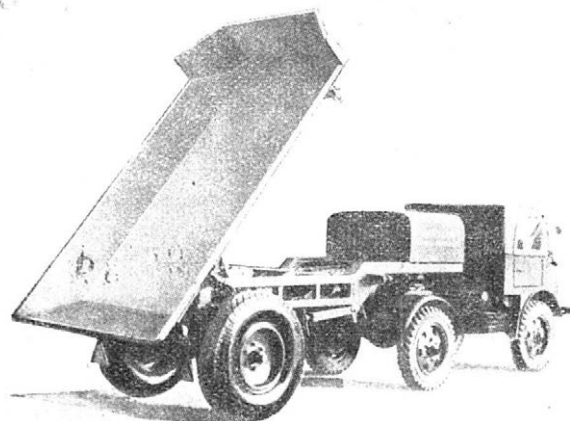
Vysvětlivky k obr. 2: 1. Přívěsy normálního provedení. — 2. Velkoobjemový přívěs s kubaturou ca 45 m³. — 3. Návěs s hnancu nápravou a přívěs. — 4. Sedlový návěs valníkovoý o nosnosti 5—6 t. — 5. Točnice a návěs pro dlouhé dříví. — 6. Sedlový rozmetací vůz na mrvu o nosnosti 5—6 t. — 7. Sedlový rozmetací vůz na strojená hnojiva a vápno o nosnosti 5—6 t. — 8. Sedlová fekální cisterna o obsahu ca 45 hl. — 9. Sedlová cisterna na čpavek o obsahu ca 45 hl. — 10. Přívěs pro dopravu jadrných krmiv o nosnosti 5—6 t. — 11. Sedlový návěs pro přepravu 25—30 osob. — 12. Kolesna pro manipulaci s dřívím. — 13. Přepravník pro pásové traktory a zemědělské stroje o nosnosti 7 t. — 14. Sedlový návěs pro přepravu dobytka o nosnosti 5—6 t. — 15. Krmný přívěs s pásovým dnem a dávkováním pro objekty živočišné výroby. — 16. Sedlová nástavba se zařízením pro ochranu rostlin. — 17. Elektroagregát pro různé práce v terénu. — 18. Sada nářadí pro stavbu a údržbu cest a vozovek v zemědělských závodech. — 19. Sněžný pluh. — 20. Sněžná fréza. — 21: Půdní vrták.

II. Přehled o perspektivním složení traktorového parku v různých velikostních skupinách zemědělských závodů v řepařské výrobní oblasti

Třída traktorů podle výkonu (k)	Velikostní skupina podle výměry zemědělské půdy v ha											
	250				400				900			
	potřeba traktorů											
	průběžná		špičková		průběžná		špičková		průběžná		špičková	
	k	%	k	%	k	%	k	%	k	%	k	%
kolové 22+10 % v kultivaci	—	—	1	6,5	1	9,1	2	8,7	2	9,1	2	4,7
	1	14,5	1,5	10,0	1	9,1	2	8,7	2	9,1	2	4,7
kolové 28+10 % v kultivaci	—	—	—	—	1	9,1	2	8,7	2	9,1	3,5	8,3
	2	28,5	4	26,5	2	18,2	5	21,5	4	18,2	12	28,5
dopravní celkem	2	28,5	5	33,5	3	27,3	8	35,0	7	31,8	15	36,0
kolové 45+10 % celkem	2	28,5	3,5	23,5	3	27,3	4	17,5	4	18,2	6	14,2
pásové 60+10 % celkem	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4,5	1,5	3,6
Celkem traktory	7	100	15	100	11	100	23	100	22	100	42	100

**Přehled některých podobných zahraničních typů
dopravních traktorů**

U nás již známý a ověřený traktor Unimog, výrobek firmy Daimler-Benz, Gagenau. NSR (obr. 3) je určen pro dopravu v zemědělství, lesnictví, stavebnictví, při stavbě a údržbě cest a vozovek, v komunálních službách a v mnoha jiných



3. Traktor Unimog
se sedlovým návěsem

III. Přehled o perspektivním složení traktorového parku v různých velikostních skupinách zemědělských závodů v kukuřičné výrobní oblasti

Třída traktorů podle výkonu (k)	Velikostní skupina podle výměry zemědělské půdy v ha											
	600				1250				1750			
	potřeba traktorů											
	průběžná		špičková		průběžná		špičková		průběžná		špičková	
	k	%	k	%	k	%	k	%	k	%	k	%
kolové 22+10 % v kultivaci všeobecně	1	5,9	1,5	5,7	2	6,3	4	6,6	3	6,9	5	6,1
	2	11,7	2	7,6	4	12,5	7	11,6	6	13,6	8	10,0
kolové 28+10 % v kultivaci všeobecně	2	11,7	2,5	9,6	3	9,4	4	6,6	4	9,1	5	6,1
	3	17,7	4,5	17,0	5	15,6	12	20,0	7	15,9	20	24,5
dopravní celkem	5	29,4	12	45,8	9	28,1	23	38,5	12	27,3	29	35,6
kolové 45+10 % celkem	3	17,7	2,7	10,4	7	21,9	7	11,6	9	20,4	10	12,2
pásové 60+10 % celkem	1	5,9	1	3,9	2	6,2	3	5,0	3	6,8	4,5	5,5
Celkem traktory	17	100	26,2	100	32	100	60	100	44	100	81,5	100

odvětvích. Byl vyroben po roce 1945. Vhodnou konstrukcí se podařilo splnit tyto hlavní úkoly:

- průjezdnost v terénu a na špatných cestách zvyšuje náhon na obě nápravy s uzávěrkami diferenciálu,
- vysoká světlost (460 mm pod nápravou a 380 mm pod diferenciálem) umožňuje dobrý průjezd v terénu i v některých kulturách,
- vysoká stoupavost (60 %) umožňuje pohyb i na příkrých svazích.
- přepravní rychlost 50 km/hod. překonala rychlosti klasických traktorů,
- ložný prostor, ev. sklápěcí, je vhodný nejen pro přepravu drobných nákladů do váhy 1000 kg, ale i pro umístění vlastních pracovních strojů, zařízení a adaptérů, jichž u klasických traktorů nelze vhodně použít,
- vývod náhonového hřídele vpředu i vzadu umožňuje agregaci s dalším širokým sortimentem neseného, poloneseného a taženého nářadí,
- použití sedlového návěsu umožňuje neekonomičtější a nejracionálnější způsob přepravy, kterou klasickými traktory nelze provádět,
- vhodné odpérování podvozku a řešení kabiny splňuje požadavky bezpečnosti a hygieny práce i obsluhy a překonává koncepcí klasických traktorů.

Nový typ 411 s čtyřválcovým čtyřdobým naftovým motorem o výkonu 30 k a spotřebě 10 l/100 km na silnici a 2–6 l/hod. v terénu nahrazuje starší typ o výkonu 25 k.

V zemědělské i ostatní dopravě slouží jako samostatné vozidlo pro přepravu osob a nákladů a jako tahač přívěsů, návěsů, podvalníků a sedlových návěsů.

IV. Přehled o perspektivním složení traktorového parku v různých velikostních skupinách zemědělských závodů v bramborářské výrobní oblasti

Třída traktorů podle výkonu (k)	Velikostní skupina podle výměry zemědělské půdy v ha											
	250				400				1000			
	potřeba traktorů											
	průběžná		špičková		průběžná		špičková		průběžná		špičková	
	k	%	k	%	k	%	k	%	k	%	k	%
kolové 22+10 % v kultivaci všeobecně	1	14,3	1,5 1,3	10,6 9,2	1 1	8,3 8,3	1,5 1,5	7,3 7,3	1 2	4,3 8,7	1,5 4	4,1 11,2
kolové 28+10 % v kultivaci všeobecně	1	14,3	1,3	9,2	2	16,6	2,5	12,2	3	13,0	4	11,2
	1	14,3	3	21,3	2	16,6	4	19,5	4	17,4	6	16,7
dopravní celkem	2	28,6	4	28,4	3	25,1	7	34,2	8	34,8	15	41,5
kolové 45+10 % celkem	2	28,6	3	21,3	3	25,1	4	19,5	4	17,4	4	11,2
pásové 60+10 % celkem	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4,4	1,5	4,1
Celkem traktory	7	100	14,1	100	12	100	20,5	100	23	100	36	100

K zemědělským pracím je možno ho využít např. ve spojení s tímto nářadím s jednočlennou obsluhou:

- zpracování půdy: pluhy různých typů, nesené i tažené, naviják s pluhem pro orbu na svazích, plečka čelní nesená, kultivátor nesený, diskové brány nesené i tažené, půdní fréza, půdní vrták (vpředu i vzadu nesený a polonesený);
- hnojení: rozmetadlo strojních hnojiv nesené i polonesené (zásoba hnojiv na ložné ploše), rozmetadlo mrvy;
- sázení: polonesený sázeč brambor (se zásobou sadby na ložné ploše, sázeč stroj na sazenice;
- setí: secí stroj nesený (se zásobou osiv na ložné ploše);
- sklizeň: žací lišta nesená, řádkovač čelně nesený, sklízecí řezačka v jednom agregátu s traktorem a přívěsem, sklízecí mlátička tažená, sklízecí cukrovky kombinovaný s ukládáním do sklápěcí korbě traktoru,

V. Přehled o perspektivním složení traktorového parku v různých velikostních skupinách zemědělských závodů v horské výrobní oblasti

Třída traktorů podle výkonu (k)	Velikostní skupina podle výměry zemědělské půdy v ha											
	550				1000				1750			
	potřeba traktorů											
	průběžná		špičková		průběžná		špičková		průběžná		špičková	
	k	%	k	%	k	%	k	%	k	%	k	%
kolové 22+10 % v kultivaci všeobecně	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	23,0	5	18,9	5	22,0	11	23,5	10	26,0	20	22,5
kolové 28+10 % v kultivaci	1	7,7	1,5	5,6	2	8,0	2	4,3	3	8,0	4,5	5,1
všeobecně	2	15,4	8	30,2	5	22,0	15	31,6	8	20,0	27	30,5
dopravní celkem	4	30,8	9	34,1	6	26,0	14	29,8	11	28,0	29	32,8
kolové 45+10 % celkem	3	23,0	3	11,2	5	22,0	5	10,6	6	15,5	6	6,8
pásové 60+10 % celkem	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2,5	2	2,3
Celkem traktory	13	100	26,5	100	23	100	47	100	39	100	88,5	100

- sklizeč brambor,
- ochrana rostlin: lis na slámu v agregátu s traktorem a přívěsem;
- lesní práce: postřikovací zařízení na ložné ploše,
- plamenometné zařízení pro ochranu proti mrazu;
- naviják pro přibližování dřeva,
- generátor nesený 5 kVA 220/380 V pro elektrické pily,
- oplenové přívěsy a návěsy;
- nakládání a pře- nakládač pícnin,
- kládání: nakládač čelně nesený,
- nakládač hydraulický jeřábový,
- nesený jeřáb,
- překládač pásový.

Ostatní práce mechanizuje tímto nářadím:

- odkliz sněhu: sněhová fréza čelně umístěná,
- pluh sněžný,
- nakládač na sníh bočně nesený,
- zařízení pro sypaní vozovek;
- úprava cest a vo- buldozerová radlice,
- zovek: kartáč zametací polonesený,
- sací nakládač pro sběr spadlého listí,
- sada strojů pro údržbu vozovek a cest.

— Jiná zařízení:

kompresor pro pneumatická kladiva a jiné použití,
generátor jako zdroj energie,
vrtná souprava,
čerpací souprava,
protipožární zařízení,
pojízdne dojící zařízení.

Traktor Unimog je určen pro kapitalistické zemědělství s požadavkem široké univerzálnosti, která je v našich specializovaných závodech z hlediska požadavků na energetický zdroj i závadou. Přestože se v základní koncepci vyrábí již přes deset let, zůstává stále pozoruhodným moderním prostředkem pro dopravu i mechanizaci prací, i když základní pojetí je dále vylepšováno.

Tahač Kramer typ 540 a typ 800 firmy Kramer-Werke (NSR) je spolu s traktorem Unimog nejvýraznějším typem této kategorie dopravních traktorů (obr. 4).

Je určen pro polní, lesní a silniční dopravu, pro zemní práce, pro stavbu cest a vozovek a jejich údržbu, pro některé polní práce atd.

Konstrukce splňuje tyto hlavní požadavky:

— průjezdnost terénem a na špatných cestách zvyšuje náhon na obě nápravy s uzávěrkami diferenciálů,

— vysoká světlost (480 mm pod nápravou a 415 mm pod diferenciálem) umožňuje dobrý průjezd v terénu i v některých kulturách,

— vysoká stoupavost (60 %) umožňuje pohyb i na příkrých svazích,

— rychlost vozidla: konstrukce dovoluje použít nejvhodnějšího převodu pro danou práci (8 převodů pro jízdu vpřed a 8 pro jízdu vzad v rozmezí 0,6–1,6 – 62,4 km/hod.),

— ložného prostoru o rozměrech 1240 × 1850 × 400 mm s nosností 1000 až 1300 kg nebo 1620 × 1850 × 400 mm s nosností 1150–1450 kg je možno použít nejen pro přepravu drobných nákladů, ale i pro umístění jiných zařízení, např. nakládače, navijáku, postřikovacího agregátu apod.,

— vývod náhonového hřídele vpředu i vzadu a možnost odběru krouticího momentu i na straně vozidla umožňuje použití nejvyššího sortimentu strojů a nářadí,

— vhodné odpérování podvozku a řešení kabiny pro tři osoby splňuje požadavky bezpečnosti a hygieny práce obsluhy.



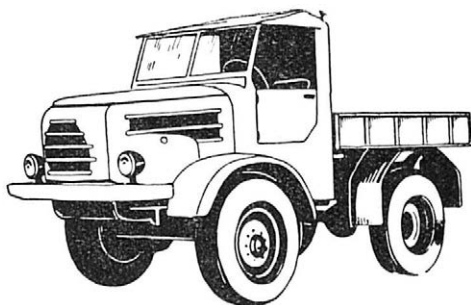
4. Traktor Kramer

Tahač je vyráběn ve dvou provedeních: s rozvorem 2150 mm a 2800 mm. U obou provedení se montují pneumatiky 10–20 nebo 12–18. Typ 540 má čtyřválcový čtyřdobý naftový motor vzduchem chlazený, typu Deutz o výkonu 54 k při 2800 ot/min. a typ 800 má šestiválcový čtyřdobý naftový motor, též vzduchem chlazený, typ Deutz o výkonu 80 k při 2800 ot/min.

Tahač Kramer připomíná základní koncepci traktoru Unimog, s nímž má mnoho společných znaků (ložnou plochu, kabinu automobilového typu, náhon na čtyři kola, uzávěrky diferenciálů). V některých údajích se však liší. Výkon motoru 54–56 k nebo 80 k umožňuje použít tohoto traktoru i při jiných pracích než traktoru Unimog. Výhodou je zejména vícestupňová převodovka, která dovoluje zvolit nejvhodnější převod pro danou práci. Pro práci v terénu, resp. pro lepší výhled řidiče by však byla zajisté vhodnější trambusová kabina.

Traktor-tahač RTA 0511 (obr. 5) byl vyroben jako funkční model Ústavem zemědělské techniky (ItL) Postdam-Bornim (NDR).

Původně byl tahač řešen jako energetický zdroj pro orbu a jiné zemědělské práce spolu s plnou realizací požadavků dopravy. Při konstrukci bylo použito dílů nákladního automobilu. Tahač je opatřen naftovým, vzduchem chlazeným, čtyřválcovým motorem Robur, který dává při 2200 ot/min. výkon 60 k. Převodovka s 2 X 5 převodovými stupni vpřed a dvěma vzad



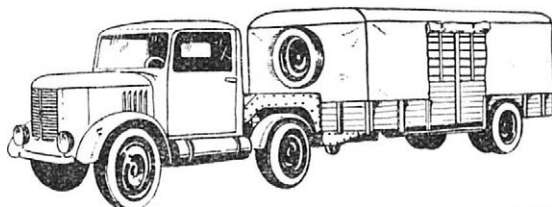
5. Traktor RTA 0511

umožňuje maximální rychlost ca 70 km/hod. Tahač je opatřen pohodlnou budkou pro řidiče a spolujezdce. Snímatelná korba o rozměrech 2200 X 1500 mm má nosnost 2500 kg. Vývod náhonu je proveden vpřed i vzad, tříbodová hydraulika umožňuje použít i neseného nářadí. V dopravě splňuje požadavky jako samostatné vozidlo i jako tahač přívěsů a návěsů (i sedlových). Vhodné konstrukční řešení stroje, které umožňuje snadné oddělení přední nápravy s hnacími elementy a s místem pro řidiče, splňuje i požadavky na hnací nápravu pro agregátování s řadou zemědělských strojů.

Tahač Latil TL 10, výrobek firmy S. A. Belge des automobiles industriels Latil, Brusel (obr. 6), je určen pro práce zemědělské, lesní, průmyslové, stavební a speciální.

Výrobce dodává tahač s náhonem na čtyři kola pro práce v zemědělství a lesnictví, jako sedlový tahač a ve speciálním provedení s reverzní převodovkou. Dále lze volit mezi čtyřválcovým naftovým motorem s přímým vstřikem (typ H 14) o výkonu 65 k při 1500 ot/min. a benzínovým motorem (typ M 14) o výkonu 85 k při 1850 ot/min. Rozsah rychlostí je od 2 do 45 km/hod.

V dopravě se tahače používá při přepravních pracích, zejména v těžkých podmínkách při sklizni okopanin, kde může tahat až tři přívěsy. Rovněž slouží při dopravě dřeva. Jako sedlového tahače je možno ho agregátovat s návěsem



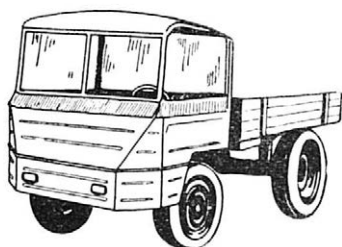
6. Tahač Latil TL 10

nosnosti 5–6 t. Tahač je energetickým zdrojem pro nesený korečkový nakládač, nesený lehký jeřáb, nesený naviják a sněžný pluh.

V zemědělském provozu je používán zejména při orbě. Na železnici slouží jednak jako posunovač železničních vagónů, jednak s adaptérem s nárazníky a vodicími koly přímo pro posun vagónů na nádražích; na silnicích se sněžnou frézou k odkluzu sněhu, při stavbě sloupů a stožárů, k tažení letadel na letištích apod.

Na rozdíl od jiných typů nemá vlastní ložný prostor, který by dovoloval jeho použití jako samostatného vozidla.

Traktor Mulag, výrobek firmy Huber & Wössner (NSR) je určen pro dopravu i polní práce v zemědělství (obr. 7).

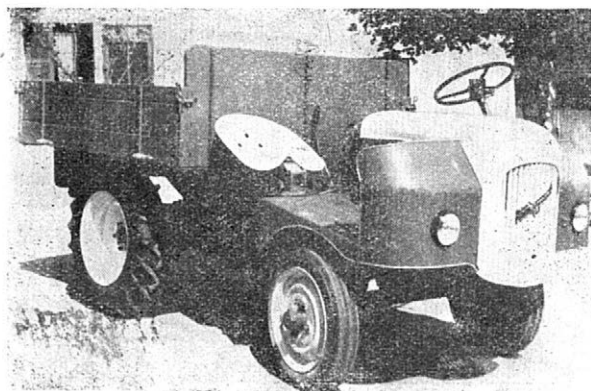


7. Traktor Mulag D 22

Typ 12 PS — Diesel Mulag je opatřen vzduchem chlazeným jednoválcovým dvoudobým naftovým motorem JLO, jehož výkon při 2000 ot/min. je 12 k. Převodovka se čtyřmi stupni vpřed a jedním vzad umožňuje maximální rychlost 20 km/hod. Traktor je opatřen pohodlnou kabinou pro řidiče a 1–2 další osoby. Snímatelná korba, určená pro náklad do 1500 kg, je sklápěcí buď ručně nebo hydraulicky. Po sejmutí korby je traktor schopen pracovat též v polních pracích i s neseným nářadím, které je upevněno buď na tříbodovém nebo čtyřbodovém závěsu. Dva vyvedené náhonové hřídele a boční náhon na žací lištu zvyšují počet strojů, s nimiž může být traktor agregován. Ložná plocha umožňuje další použití strojů a zařízení, např. postřikovacího zařízení aj.

Traktor vhodně spojuje některé požadavky dopravy i polních prací. Jeho univerzální použití je zaměřeno na menší zemědělské závody. Ve větších závodech je pouze doplňkovým zařízením pro některé speciální práce. Pouze čtyřstupňová převodovka však nezaručuje vždy nejvhodnější rychlost pro danou operaci.

Novější typ je Mulag D 22, který je opatřen dvouválcovým čtyřdobým motorem o výkonu 22 k a šestistupňovou převodovkou. Tento typ umožňuje agregaci se sedlovým návěsem.



8. Traktor Reymond

Traktor Raymond — Porteur 15 — 12 CV firmy Raymond (Francie) je určen pro dopravu i polní práce v zemědělství (obr. 8).

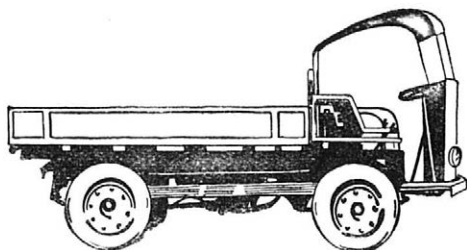
Traktor má jednak benzínový motor Renault, typ 662 o výkonu 15 k, nebo Peugeot, typ 203 TM o výkonu 20 k, jednak naftový, vzduchem chlazený motor o výkonu 12—15 k.

Sklápecí ložná plošina má rozměry 1700 × 1500 mm a je určena pro přepravu nákladů o váze 1000—1500 kg.

Rozsah rychlostí od 2 do 25 km/hod. je rozložen do šesti převodových stupňů. Dva stupně jsou zpáteční. Vlastní váha traktoru s navijákem je 1150 kg.

Traktor vhodně spojuje některé požadavky dopravy a polních prací; jeho použití je vhodné zejména v menších zemědělských závodech. Ve větších je pouze doplňkovým zařízením pro některé práce.

Dopravní prostředek Chassis-Trag firmy A. Mayor (Švýcarsko) je určen pro potřeby zemědělského provozu (obr. 9).



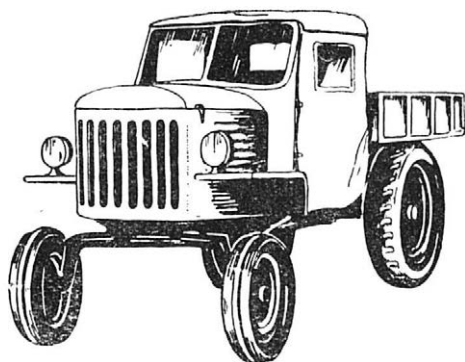
9. Chassis Trag

Je opatřen benzínovým motorem o výkonu 30 k, devítistupňovou převodovkou s náhonem na všechna čtyři kola. Ložná plocha o rozměrech 1500 × 2500 mm má nosnost 1500 kg. Stoupavost plně naloženého vozidla je až 45 %.

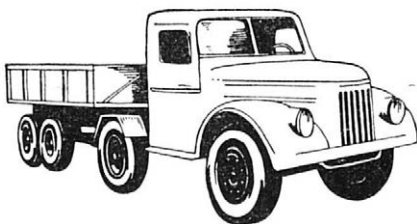
Jako výbava na přání je dodávána dvousíraná sklápecí korba a topení pro kabinu řidiče.

Chassis Trag je vhodný tahač pro lehké přívěsy a návěsy a vozidlo pro rychlou přepravu menších nákladů. Použití i koncepce je podobná jako u předešlých dvou typů.

Vedle uvedených typů možno zařadit tahač S 4000 1 Z, výrobek VEB Kraftfahrzeugwerk Werdau (NDR), kterého se však více používá v silniční dopravě; vývojový typ Čínské lidové republiky (obr. 10), který vychází z koncepce klasického traktoru, lehký sedlový tahač, upravený z automobilu GAZ 69, SSSR (obr. 11) aj.



10. Dopravní traktor ČLR



11. GAZ 69 jako sedlový tahač UAZ 456
s návěsem nosnosti 2 t

Lehká účelová vozidla

Jak již bylo řečeno, není v našich podmínkách široké použití nákladních automobilů opodstatněné. Moderní zemědělský závod se však neobejde bez vhodného lehkého účelového vozidla pro rychlou přepravu drobných nákladů a osob v terénu i na pevných vozovkách.

Provozní podmínky, ovlivněné mnohdy klimatickými podmínkami nebo členitostí terénu, vyžadují vozidlo spolehlivé, s vysokou průchodností, pevné konstrukce.

Použití a požadavky na toto vozidlo lze stručně charakterizovat takto:

Základní použití:

— vozidlo pro přepravu drobných nákladů do váhy 1000 kg nebo 10 osob.

Doplňkové použití:

- tažné vozidlo pro lehký návěs do nosnosti 700–800 kg,
- nosič postřikovacího zařízení na ničení škůdců,
- nosič dojíací soupravy na horských pastvinách,
- pojízdná elektrárna pro různé stroje (pily, svářecí agregát) v nepřístupném terénu,
- jiné speciální použití.

Na vozidle se požaduje zejména:

- dokonalá průchodnost a průjezdnost terénem s možností pohybu na svazích ca 18° a stoupavost min. 50 %,
- přepravní rychlost od ca 4 km/hod. do 80 km/hod.,
- pohodlné umístění řidiče i spolucestujících s ochranou proti nepohodě,
- jiné speciální požadavky.

Na základě těchto požadavků byl specifikován návrh vozidla pro československé zemědělství (obr. 12) s požadavky maximální unifikace dílů se sériově vyráběnými osobními a užitkovými automobily této výkonové třídy.



12. Čs. zemědělský automobil ZA 10
(Škoda 998)

Obdobné zahraniční typy těchto vozidel jsou zpravidla modifikacemi osobních a užitkových vozidel.

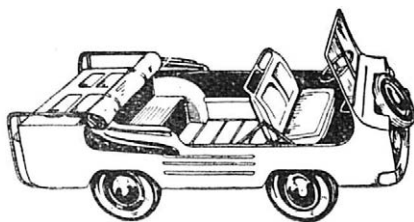
Vývojová řada nového sovětského automobilu vychází ze základního typu čtyřsedadlového uzavřeného vozu s využitím základních částí pro dvousedadlový typ, dále univerzálního typu jako kombinace vozu osobního a dodávkového a konečně speciálního s náhonem na všechna čtyři kola. V tomto provedení (obr. 13) má být určen pro zemědělství.

Vůz Farmobil, výrobek firmy Fahr (NSR), je určen pro přepravu osob a drobných nákladů do váhy 500 kg.

Již z názvu je vidět, že jde o vozidlo především pro zemědělský provoz. Vůz je určen pro rychlou přepravu v zemědělství, v sadech i vinicích. Slouží i jako nosič adaptérů pro ochranu rostlin; širšímu využití napomáhá i vývod náhonového hřídele.

Dvouválcový, čtyřdobý motor BMW o obsahu 600 cm³ dává výkon 20 k při 4500 ot/min. a spotřebuje 6 l paliva na 100 km. Převodovka se čtyřmi synchronizovanými stupni vpřed a jedním stupněm vzad umožňuje rychlost 80 až 85 km/hod. Samonosná karosérie je odpružena a nerovnosti terénu jsou tlumeny olejovými tlumiči.

Farmobil je proti dále uvedeným terénním vozidlům jedním z nejvhodnějších



13. Sovětský zemědělský automobil IMZ-NAMI A 50

pro zemědělský provoz. V porovnání je nutno si všimnout poměrně nízké váhy, spotřeby a jednoduchosti konstrukce, což zajišťuje hospodárný provoz.

Lehký terénní vůz Haflinger typ 700 AP, výrobek firmy Steyer-Daimler-Puch (Rakousko), s náhonem na obě nápravy, je určen pro přepravu osob a nákladů do váhy 400 kg v terénu (obr. 14).

Výrobce dodává vůz v základním provedení s plátněným krytem prostoru řidiče a spolujezdce a bočnicemi na ložnou plochu 1540 × 1275 mm, s plátněným krytem celého vozidla a konečně s pevnou krytou kabinou a ložnou plochou s bočnicemi.

Dvouválcový, čtyřdobý, vzduchem chlazený motor má výkon 22 k při 4500 ot/min., spotřebu 8,5 l na 100 km na silnici nebo 3–5 l/hod. v terénu. Konstrukce vozu vychází z použití vozu v terénu: stoupavost až do 65 %, boční stabilita 45°, brodivost 500 mm, světlost 300 mm, nájezdový úhel vpředu 45°, vzadu 40°, rozsah rychlostí 3–64 km/hod.

V dopravě je vozu využito jako samostatného vozidla pro přepravu osob a nákladů, jako montážního vozu, s výbavou jako protipožárního vozu aj. Rakouští zemědělci ho používají s pluhem a navijákem při orbě na svazích, s postřikovacím zařízením uloženým na ložné plošině k ochraně rostlin, jako pojízdné dojírny v pastevním hospodářství a při dopravě mléka, zejména v horách, a v mnoha jiných pracích zemědělského provozu.

Vůz Haflinger je jedním z vhodných typů lehkých terénních vozů pro moderní zemědělské provozy, kde má velmi široké uplatnění.



14. Steyer Puch „Haflinger“

Terénní vůz Land Rover, výrobek firmy The Rover Co Ltd. (Anglie) s náhonem na obě nápravy, je určen pro přepravu osob a nákladů v terénu.

Výrobce dodává vůz s osobní otevřenou karosérií s různým příslušenstvím, zejména pro zemědělství, a s plátěnou snímatelnou střechou. Vůz je určen pro 11 osob nebo pro 3 osoby a 500 kg nákladu, s osobní uzavřenou karosérií pro 9 osob (Typ 88-Regular). Typ 107 Long je s dodávkovou osobní karosérií (Station Wagon) pro 10 osob nebo 6 osob a 317 kg nákladu a typ 109 long s dodávkovou otevřenou karosérií jako víceúčelový vůz pro 3 osoby a 544 kg nákladu. Posledním typem je speciální protipožární provedení pro zásahy v terénu, zejména v zemědělství a lesnictví.

Čtyřválcový benzínový vodou chlazený motor dodává výkon 52 k při 4000 ot/min., popř. čtyřválcový benzínový motor vodou chlazený 77 k při 4250 ot/min.; u některých typů je použito i naftového motoru. V dopravě vůz slouží jako samostatné vozidlo pro přepravu osob a nákladů, jako montážní vůz, s výbavou jako protipožární atd., jako tahač přívěsů a návěsů, jako nosič různých adaptérů, např. pásového nakládače, buldozerové radlice aj.

Vývod náhonového hřídele pro pohon zemědělských strojů a řemenice jej určuje i pro široké použití v zemědělství s celou sadou nářadí. V zemědělství slouží v dopravě všeho druhu, jako energetický zdroj v jiných pracích apod.

Land Rover je vhodně řešený vůz pro nejširší použití v terénu a tedy i v zemědělství, zejména při potřebě rychlé operativní přepravy.

Terénní vůz Willys Jeep, výrobek firmy Willys (USA) je vozidlo nejširšího použití.

Výrobce jej dodává v mnoha provedeních: jako základní otevřené provedení s rozvorem 2060 mm pro 4 osoby (typ CJ-3B a CJ-5), pro 4—8 osob s rozvorem 2570 mm (typ CJ-6), jako uzavřené osobní — dodávkové provedení (Station Wagon) typ 4×475 a 475 — 4WD-Sedan a otevřené — dodávkové provedení o nosnosti 1000 kg (typ 475 — 4WD).

Zvláště výhodný je otevřený dodávkový typ s trambusovou kabinou typ FC 150 (obr. 15) a FC 170. Vozidla jsou vybavena jednak čtyřválcovým motorem Hurricane o výkonu 76 k, jednak šestiválcovým motorem Super—Hurricane o výkonu 115 k.

Vývod náhonu vpředu, ve střední části a vzadu dovoluje použití nejširšího sortimentu strojů a zařízení pro jednotlivá použití. Pro zemědělství je dodáván i třibodový závěs.



Terénní vozy Willys Jeep jsou po svém širokém ověření ve II. světové válce upraveny pro nejširší použití i v civilní dopravě všeho druhu, jako univerzální vozidla pro veřejné práce a služby, zemědělství, lesnictví aj.

Vedle uvedených typů možno jmenovat sovětský GAZ 69, variantu automobilky Renault, automobil Austin aj.

15. Willys Jeep FC 150

С о у х р н

Земледельская перевоза е сьм объеом еднм з невьшшх преравц в цело-статнм мрштку. Днес прерашен мнштвм 33 т/га орнр пуды стоепне до року 1970 на 47 т/га. Соуашнй став в земледельской допреве е на вельм нмзкем ступнм а е брдое в звышованм прдуктмвмй праше а снмзованм накладу земледельской вуробы.

Решенм тешто оташек вьзашуде нове, технмcky а економмcky вьходне заршзешм, нмклмв реконструкцм nebo модернмзаци застаралых тмпу nebo аплмкаци допревнмх заршзешм мнмх сектору. Зашладнм оташкою е енергетмcky здрое. Класмcky а унмвер-залнм трактор поашадвкум допревы невьховуе. Справнне незе решм допреву в земледельствм ам масовым насашенм накладнмх аумомбмлу. Вьзледем к тому, же мсое знаме технмckoеконмommке преднмстм агрегаше вьходнмх трактору-ташачу нове концепсе с целое рашое ушелнне заршзешм про прераву, е нутно вьбавм земледельствм тммо новым а перспектмвнм допревнм прмшрдеком, ктерм се подмлм са 30 % в целоме складбе трактору.

Дале е нутно вьбавм земледельствм лехкм ушеловым возмдем про рьчлоу прераву дробнмх накладу nebo осое як в терену, так на певнмх возовках. Ташо возмдла нутно зашмстм в пошту са 1 кус на 300—500 га.

Праше социалмстмcke зршзешм а земледельская вельковуроба даша ть невьшш мшж-ностм к вьушмтм тешто заршзешм а вьзледем к зашмшешм соуладу уроенне земледельствм с прмшслем до року 1970 ташо допревнм заршзешм прмо вьзашуде.

Требования, новые конструктивные решения и применение тяговых источников и целесообразных машин в сельскохозяйственном транспорте

Сельскохозяйственный транспорт по своему объему является одним из крупнейших перевозчиков вообще в общегосударственном масштабе. В настоящее время перевезенное количество 33 т/га пахотной земли до 1970 года повысится до 47 т/га. Современное состояние сельскохозяйственного транспорта находится весьма на низком уровне и является тормозом при повышении производительности труда и снижении расходов сельскохозяйственного производства.

Решение этих вопросов требует новых, технических и экономически выгодных оборудований, а не реконструкции или модернизации устаревших типов или применения транспортного оборудования других секторов. Основной вопрос — энергетический источник. Классический и универсальный трактор не отвечает требованиям транспорта. Транспорт сельского хозяйства нельзя правильно решить даже массовым включением грузовых автомобилей. Учитывая известные технико-экономические преимущества агрегации пригодных тракторов-тягачей новой концепции с целым рядом полезного оборудования для перевозки, необходимо оснащать сельское хозяйство этим новым и перспективным транспортным средством, которое представляет собой около 30 % от общего состава тракторов.

Далее необходимо снабдить сельское хозяйство легкой, целесообразной машиной для перевозки мелких грузов или людей как в местности, так и на прочных проезжих дорогах. Таких машин необходимо обеспечить из расчета 1 машины на 300—500 га.

Только социалистическая система ведения хозяйства и сельскохозяйственное крупное производство дают эту возможность для использования этого оборудования, а учитывая обеспечение согласованности уровня сельского хозяйства с промышленностью, эти транспортные оборудования до 1970 г. непосредственно требуют.

Bedarf, neue konstruktive Lösung und Anwendung von Zugmitteln und Spezialfahrzeugen bei Transporten in der Landwirtschaft

Im gesamtstaatlichen Maßstab betrachtet stehen die Transporte in der Landwirtschaft angesichts ihres Umfangs an führender Stelle. Die heute beförderte Gütermenge von 33 t/ha AF wird sich bis zum Jahre 1970 auf 47 t/ha erhöhen. Das gegenwärtige Niveau der Transporte in der Landwirtschaft ist unzulänglich und stellt für die Steigerung der Arbeitsproduktivität und die Senkung der Kosten für die landwirtschaftliche Produktion ein Hemmnis dar.

Die Lösung dieses Problems erfordert eine neue, technisch und ökonomisch vorteilhafte Einrichtung, keineswegs eine Rekonstruktion oder Modernisierung veralteter Typen oder die Übernahme von Transporteinrichtungen aus anderen Sektoren. Das grundlegende Problem bildet die Energiequelle. Der klassische und Universalschlepper entsprechen den Anforderungen der Transporte nicht mehr. Das Transportproblem in der Landwirtschaft kann auch durch den Masseneinsatz von LKW nicht befriedigend gelöst werden. In Anbetracht der Tatsache, daß die ökonomischen Vorzüge der Kopplung geeigneter Schlepper neuer Konzeption mit einer Reihe zweckvoller Transporteinrichtungen bekannt sind, muß die Landwirtschaft mit diesen neuen und für die Zukunft aussichtsreichen Transportmitteln ausgerüstet werden, deren Anteil an der gesamten Zusammensetzung des Traktorenbestandes sich auf etwa 30 % belaufen sollte.

Ferner muß die Landwirtschaft mit einem leichten, Spezialfahrzeug zur schnellen Beförderung kleiner Güter oder von Personen, sowohl im Freiland, als auch auf festen Strassen, ausgerüstet werden. Diese Fahrzeuge müssen in einer Menge von etwa 1 Stück je 300–500 ha sichergestellt werden.

Es ist gerade die sozialistische Ordnung und die landwirtschaftliche Großproduktion, die die größten Möglichkeiten zur Ausnutzung dieser Einrichtungen bieten und diese Transporteinrichtungen zur Angleichung des Niveaus der Landwirtschaft an dasjenige der Industrie bis zum Jahre 1970 unbedingt benötigen.

K otázke mechanického a chemického ničenia buriny v porastoch kukurice

К вопросу механического и химического уничтожения сорняков у кукурузы

Zur Frage der mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung

Jozef JANÍČEK

Výskumná stanica poľnohospodárskej techniky PČSAPV, Rovinka

Došlo dňa 21. 1. 1961

Dôležité agrotechnické opatrenie, ktoré podstatnou mierou rozhoduje o úrode kukurice, je ošetrovanie porastu počas vegetácie. Hlavným cieľom ošetrovania je ničenie buriny a podporovanie rastu úžitkovej plodiny. Kukurica sa spočiatku vyvíja pomaly — pozvoľne —. Z toho dôvodu ťažko zápasí v konkurenčnom boji s burinou. Popritom umožňuje pri nedostatočnom ošetrovaní vysemeneniu veľkého počtu burín. Je preto potrebné ničiť burinu v porastoch kukurice včas a všetkými prostriedkami.

Stručný prehľad mechanizácie ničenia burín

V súčasnej dobe ničíme burinu v porastoch kukurice prevažne mechanickými prostriedkami — plečkami. Týmto náradím ničíme burinu len v medziriadkoch. Pri plečkovani ponechávame po obidvoch stranách riadku ochranný pás v šírke 200—250 mm, v ktorom ničíme burinu ručnou okopávkou a pletím. Zavedením štvorcovo-hniezdovej sejby kukurice bolo umožnené nahradiť okopávku v riadkoch krížovým plečkovaním. Tento úkon (krížové plečkovanie) nie je však možné rovnako výhodne uplatniť vo všetkých výrobných podmienkach. Na malých a nepravidelných pozemkoch alebo na pozemkoch uložených na svahoch (prípadne zvlnený reliéf) krížová kultivácia nesplní svoj účel.

Okopávku a pletie buriny v riadkoch (v ochranných pásoch) je už dnes možné nahradiť aplikáciou chemických prostriedkov — herbicídov. Herbicídmi ničíme burinu v porastoch kukurice po celej ploche, tj. v riadkoch i medziriadkoch. Chemické ničenie burín stalo sa tak nevyhnutným doplnkom komplexnej mechanizácie ošetrovania kukurice.

Zaradením chemizácie do pracovného procesu ošetrovania kukurice je možné ničiť burinu dvoma spôsobmi: mechanickými a chemickými prostriedkami (v kombinácii s plečkovaním) alebo výlučne chemickými prostriedkami.

U nás sa zavádza postupne do praxe kombinovaný spôsob, tj. ničenie buriny mechanickými a chemickými prostriedkami. V posledných rokoch dosiahli sa však

v niektorých zemiach pozoruhodné výsledky pri ničení buriny v kukurici výlučne chemickými prostriedkami. Následkom toho začína sa šíriť všeobecná tendencia vylúčiť plečkovanie z technologického postupu a nahradiť ho aplikáciou herbicídov.

Vymedzenie a cieľ štúdie

Cieľom tejto štúdie je poukázať na možnosť komplexnej mechanizácie ničenia buriny v porastoch kukurice mechanickými a chemickými prostriedkami a posúdiť, do akej miery je možné nahradiť mechanické ničenie buriny (plečkovanie) chemickými prostriedkami, a to:

a) porovnaním účinnosti známych druhov herbicídov pri rôznom dávkovaní v kombinácii s plečkovaním i bez plečkovania,

b) porovnaním účinnosti jednotlivých spôsobov ničenia buriny v rozdielnych výrobných podmienkach.

Podľa zistených výsledkov určí sa vhodnosť jednotlivých spôsobov ničenia burín pre hlavné druhy pôd v našich podmienkach. Materiál a použitá metóda:

Účinnosť mechanických a chemických prostriedkov na ničenie buriny a intenzitu rastu kukurice bola sledovaná na pokusných pozemkoch i v prevádzke.

Podkladový materiál bol získaný z vlastných porovnávacích pokusov a z pracovísk ŠM, JRD a ŠS v oblasti južného Slovenska. Časť výsledkov sa získala v spolupráci s VÚAT v Bratislave.

Vhodnosť a ekonomická efektívnosť porovnávaných spôsobov ničenia buriny posudzovala sa podľa nasledovných ukazovateľov:

1. množstvo buriny v poraste kukurice,
2. intenzita rastu kukurice,
3. úroda kukurice,
4. spotreba ručnej práce a priame náklady.

Pri zisťovaní účinnosti známych druhov herbicídov boli porovnané tieto varianty:

- S — 2 — aplikácia Simazínu 20 dní pred sejbou v dávke 2 kg/ha,
- S — 4z — aplikácia Simazínu 20 dní pred sejbou v dávke 4 kg/ha so zapracovaním do pôdy,
- H — 3 — aplikácia Hormitu v dávke 3 kg/ha,
- S — 4 — aplikácia Simazínu tesne pred sejbou v dávke 4 kg/ha,
- S — 8 — aplikácia Simazínu v dávke 8 kg/ha 20 dní pred sejbou,
- K — kontrola bez aplikácie herbicídu.

Sledovaná bola účinnosť herbicídov v kombinácii s plečkovaním i bez plečkovania. Za tým účelom boli pokusné pozemky rozdelené na tri časti: s aplikáciou herbicídu bez plečkovania, s aplikáciou herbicídu + 1X plečkovanie a s aplikáciou herbicídu + 2X plečkovanie.

Pri zisťovaní účinnosti jednotlivých spôsobov ničenia burín v rozdielnych výrobných podmienkach boli porovnávané tieto varianty:

I. 1. tradičný spôsob ničenia buriny — kontrola, 2. mechanický spôsob ničenia buriny, 3. kombinovaný spôsob ničenia buriny, 4. chemický spôsob ničenia buriny.

II. Postrek herbicídnym roztokom sa u všetkých variant urobil postrekovačom P-900. Pôda v medziriadkoch bola kyprená traktorovou plečkou KPN-6.

Výsledky sledovania

Účinnosť známych druhov herbicídov

Na vybraných pozemkoch v obvode ŠM Veľké Uľany a Želiezovce, JRD Rovinka a Nové Košiarská a ŠS Sládkovičovo sledovala sa v prvom rade účinnosť selektívnych herbicídov pri rôznom dávkovaní a rôznych spôsoboch použitia, a to v kombinácii s plečkováním i bez plečkovania.

Sledované pozemky boli podľa predchádzajúcich zistení silne zaburinené bežnými druhmi burín. Zo semenných prevládali redkev, ohnica, horčica roľná, loboda, laskavec, merlík a ježatka, z vytrvalých vesnovka obyčajná, pupenec roľný, mlieč roľný, pýr plazivý, pichliač roľný, praslička roľná a vesnovka obyčajná. Stupeň zaburinenosti sledovaných pozemkov bol zisťovaný bežnou metódou na dvakrát, a to pred jesenným spracovaním pôdy a pred prípravou pôdy k sejbe. Množstvo buriny zistené z obidvoch meraní malo charakter stredného až silného zaburinenia.

Na sledovaných pozemkoch zistilo sa v jednotlivých časových intervaloch množstvo buriny, ako je uvedené v tab. I a II.

I. Množstvo buriny zistené 18. júna

	K	S2	S4z	H3	S4	S8
a) V poraste neplečkovanom:						
q/ha	119,14	68,40	40,06	66,62	40,22	16,68
%	100	57,41	32,82	55,92	33,76	14,00
b) V poraste 1 × plečkovanom:						
q/ha	96,03	46,22	22,06	52,46	25,48	14,50
%	100	48,12	33,43	54,61	26,52	15,14
% abs. K	80,6	38,8	18,5	44,0	21,4	12,2

II. Množstvo buriny zistené 26. augusta

	K	S2	S4z	H3	S4	S8
a) V poraste neplečkovanom:						
q/ha	127,04	75,80	36,00	110,0	38,80	29,40
%	100	59,67	28,34	86,59	30,54	23,14
b) V poraste 2 × plečkovanom:						
q/ha	69,44	35,60	20,80	60,00	26,60	19,20
%	100	51,29	29,97	86,45	38,31	27,66

Spomedzi porovnávaných herbicídov najvyšší účinok na ničenie buriny vykazuje Simazín. Dávka Simazínu 4 kg/ha javí sa pri kombinácii s plečkováním úplne dostačujúca. Vyššími dávkami znížime síce váhové množstvo buriny, avšak

zvýšia sa i škodlivé účinky na následnú plodinu (mimo kukurice). Dávka Simazínu 8 kg/ha je na ničenie burín postačujúca i bez plečkovania.

Rozdielny účinok na burinu u variant S-4z a S-4 vyplýva z toho, že včasná aplikácia Simazínu pred sejbou so zapracovaním do pôdy zvyšuje oproti aplikácii tesne pred sejbou účinok herbicidu na burinu. Postrek Simazínom na povrch pôdy tesne pred sejbou alebo po sejbe je už málo účinný na pichliač roľný, mlieč roľný, vesnovku a pýr plazivý, lebo na ne kontaktné nepôsobí.

Herbicíd Spritz Hormit je v porovnaní so Simazínom menej účinný. Jeho účinok sa prejavuje len krátku dobu po aplikácii a neskôr sa úplne stráca. Z porovnania možno ďalej usúdiť, že váhové množstvo buriny znížilo sa podstatne u všetkých variantov plečkováním. Účinok plečkovania prejavuje sa však pozoruhodnejšie na úrode kukurice (tab. III a IV).

III. Úroda kukurice v šúľkoch

	K	S2	S4z	H3	S4	S8
a) V poraste neplečkovanom:						
q/ha	84,00	96,00	99,20	97,20	95,40	96,60
%	100	114,20	118,00	115,60	113,60	114,80
b) V poraste 2 × plečkovanom						
q/ha	88,64	98,00	106,90	98,60	97,80	99,00
%	100	110,60	120,65	115,64	110,38	111,74
% abs. K	105,50	116,60	120,60	111,20	116,20	117,80

IV. Úroda kukuričnej slamy

	K	S2	S4z	H3	S4	S8
a) V poraste neplečkovanom:						
q/ha	79,2	89,6	105,4	91,8	97,8	110,8
%	100	113,1	133,1	115,8	123,3	139,9
b) V poraste 2 × plečkovanom:						
q/ha	82,1	102,2	103,6	103,8	103,2	101,2
%	100	124,48	126,30	126,43	125,7	123,26
% abs. K	103,7	129,1	130,6	131,1	130,3	127,9

Priaznivý vplyv plečkovania na úrodu kukurice je možné pozorovať u všetkých variantov. Z toho možno usúdiť, že v pôdach zlievavých nie je možné plečkovanie kukurice z technologického postupu vylúčiť.

Na osobitných porovnávacích pokusoch posudzovala sa účinnosť kontaktných

herbicídov v porovnaní so systematickými herbicídmi. Účinnosť bola sledovaná v nasledovných variantoch:

D-4 — aplikácia Dikotexu-30 na list v dávke 4 kg/ha,

S-4 — aplikácia Simazínu v dávke 4 kg/ha pred sejbou,

A-4 — aplikácia Atrazínu peemergentne v dávke 4 kg/ha,

S-2 × 4 — aplikácia Simazínu pred sejbou a po sejbe v dávke 2 × 4 kg/ha,

K — kontrola — bez aplikácie herbicídov.

Pred postrekom bolo zistené zaburinenie, ako je uvedené v tab. V.

V. Počet burín na 1 m²

Druh burín	Meranie									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semenné dvojdeložné	16	14	7	14	10	20	19	14	16	17
Semenné jednodeložné	3	4	4	1	5	2	—	2	1	—
Vytrvalé	4	4	4	8	3	4	1	5	2	4
Spolu	23	22	15	23	18	26	20	21	19	21

Účinnosť herbicídov na burinu a ošetrovanú plodinu bola zisťovaná po 1. a 2. plečkovani (tab. VI. a VII).

VI. Množstvo buriny zistené po prvom plečkovaní

Variant	K	D-4	S-4	A-4	S-2 × 4
q/ha	97,31	22,34	18,60	18,07	7,66
Index K = 100	100	22,95	19,11	18,56	7,87

VII. Množstvo buriny zistené po druhom plečkovaní

Variant	K	D-4	S-4	A-4	S-2 × 4
q/ha	138,70	52,18	32,11	31,88	14,33
Index K = 100	100	37,62	23,15	22,98	10,33

Z porovnania tab. V—VII možno usúdiť, že najvyššiu účinnosť vykazujú systemické herbicídy Simazín a Atrazín. U kontaktného herbicídu Dikotexu-30 možno pozorovať kratšiu dobu účinnosti, čo potvrdzuje značné zvýšenie množstva buriny pri II. meraní. Jeho účinnosť je dostačujúca len na semenné dvojdeložné

buriny. U vytrvalých burín ničí len ich nadzemnú časť, takže po 4–5 týždňoch regenerujú.

Po aplikovaní Dikotexu-30 zistil sa v sedemdňových intervaloch účinok na burinu, ako je uvedené v tab. VIII.

VIII.

Druh burín	Doba postreku				
	1. týždeň	2. týždeň	3. týždeň	4. týždeň	5. týždeň
Semenné – dvojdeložné	zavädľé	žltnutie a zasychanie	zasychanie a hynutie	uhynutie	—
Vytrvalé	bez zmeny	zavädľé	krútenie a zasychanie	zasychanie	regenerácia

Osobitným sledovaním sa zistilo, že najvhodnejšia doba pre aplikáciu Dikotexu je v období, keď porast dosahuje výšku 150–200 mm. V pozdejšom štádiu vývoja, keď burina nadobudne väčších rozmerov, vyžaduje sa aplikovať vyššia dávka Dikotexu, čo môže mať však za následok poškodenie (popálenie) ošetrovanej plodiny. Pri dávke 4 kg/ha bolo zistené len dočasné obmedzenie rastu kukurice.

Systemický herbicíd Atrazín má rovnakú účinnosť ako Simazín. Je však vo vode rozpustnejší, čo umožňuje jeho prijímanie i nadzemnými časťami rastlín. Je vhodný najmä pre suchšie oblasti.

Keďže všetky varianty boli pred i po meraniach rovnako plečkované, v úrode kukurice medzi jednotlivými variantami niet podstatného rozdielu (tab. IX). Nižšia úroda bola zistená len u variantu K – kontrola, kde nebola ničená burina v ochranných pásoch.

IX. Úroda kukurice v šúľkoch

Variant	K	D-4	S-4	A-4	S- 2 × 4
q/ha	84,90	92,13	92,98	93,22	93,05
Index K = 100	100	108,63	109,45	109,78	109,71

Z toho možno usúdiť, že ničenie buriny v riadkoch podstatne vplýva na úrodu kukurice. U ostatných variant boli zistené menšie rozdiely len vo váhovom množstve buriny q/ha. Toto však bolo u jednotlivých variant tak nízke, že nemohlo ovplyvniť úrodu.

Účinnosť jednotlivých spôsobov ničenia buriny

V rámci porovnávacích pokusov zisťovala sa tiež účinnosť jednotlivých spôsobov ničenia burín a ich vhodnosť pre pôdy ľahké-piesčité a pre pôdy ťažšie-zlievavé. Porovnávané boli štyri spôsoby ničenia burín: 1. tradičný, 2. mechanický, 3. kombinovaný, 4. chemický.

Charakteristika technologického postupu:

1. Tradičný spôsob ničenia buriny: v medziriadkoch — jednosmerné plečkovanie traktorovými a záprahovými mechanizačnými prostriedkami, v riadkoch — ručnou okopávkou a pletím.

Pracovný postup:

prvé a druhé plečkovanie vo smere riadkov s plečkou KPN-6 resp. Stella-30 do hĺbky 8—10 cm,

prvá a druhá okopávka a pletie buriny v riadkoch ručne,

tretie plečkovanie vo smere riadkov so záprahovou plečkou do hĺbky 5—7 cm.

2. Mechanický spôsob ničenia buriny: v medziriadkoch — krížovým plečkovaním traktorovými mechanizačnými prostriedkami, v hniezdach — pletím buriny ručne.

Pracovný postup:

prvé plečkovanie vo smere riadkov s plečkou P-153 (KPN) do hĺbky 10 až 12 cm,

druhé plečkovanie kolmo na smer riadkov s plečkou P-153 (KPN) do hĺbky 8—10 cm,

pletie buriny v hniezdach ručne,

tretie plečkovanie vo smere riadkov s plečkou P-153 do hĺbky 6—8 cm.

3. Kombinovaný spôsob ničenia buriny: v medziriadkoch — jednosmerným plečkovaním traktorovými mechanizačnými prostriedkami, v riadkoch — aplikáciou chemických prostriedkov.

Pracovný postup:

aplikácia systemického herbicidu v dávke 4 kg/ha s postrekovačom S-293 (P-900)

prvé plečkovanie vo smere riadkov s plečkou P-153 (KPN) do hĺbky 8—12 cm,

druhé plečkovanie vo smere riadkov s plečkou P-153 do hĺbky 6—10 cm.

4. Chemický spôsob ničenia buriny: v medziriadkoch — aplikáciou herbicidov,

v riadkoch — aplikáciou herbicidov.

Pracovný postup:

aplikácia selektívneho herbicidu (Simazínu, Atrazínu) v dávke 8 kg/ha. Môže sa aplikovať i na 2X.

Množstvo buriny v poraste kukurice

X. Množstvo buriny v q/ha merané 20. júna

Spôsob ničenia buriny	Pôda písčitá	Index K = 100 %	Pôda zlievavá	Index K = 100 %
1. tradičný	26,96	100	32,60	100
2. mechanický	26,29	97,51	26,56	81,47
3. kombinovaný	18,48	68,54	19,54	59,93
4. chemický	16,21	60,12	16,84	51,65

Výsledky porovnania tab. X a XI nasvedčujú, že chemické prostriedky ničia burinu intenzívnejšie, ako mechanické prostriedky. Vyplýva to z toho, že niektoré druhy burín (najmä vytrvalé) po ničení mechanickými prostriedkami rýchle regenerujú a znovu intenzívne rastú (napr. pichliač roľný, pupenec roľný a pod.).

Medzi váženou burinou bol prevažne pichliač roľný, pupenec roľný a vesnovka. Semenné buriny vyskytli sa len u variantu 1 a 2. Omnoho prenikavejšie sa prejavuje účinnosť jednotlivých spôsobov na intenzite rastu.

XI. Množstvo buriny v q/ha merané 11. augusta

Spôsob ničenia buriny	Pôda piesčitá	Index K = 100 %	Pôda zlievavá	Index K = 100 %
1. tradičný	36,89	100	40,46	100
2. mechanický	35,14	95,25	36,13	89,21
3. kombinovaný	18,21	49,36	20,42	50,42
4. chemický	14,18	38,44	16,08	39,74

Intenzita rastu kukurice

Narastenie kukurice v mm, zaznamenané v jednotlivých dekádach a je uvedené v tab. XII a XIII.

Z porovnaní tab. XII možno usúdiť, že najvyššie a pravidelné prírastky dosiahli sa u variantu 3 (kombinovaný spôsob). U variantu 4 (chemický spôsob)

XII.

Spôsob ničenia buriny v pôde strednej - zlievavej	Dekáda					Celkom prír. v mm	Index K - 100 %
	1.	2.	3.	4.	5.		
	6.	7.	8.	9.	10.		
1. tradičný	239	551	698	1011	1219	1571	100
	1231	1416	1533	1673	1810		
2. mechanický	245	557	712	1020	1223	1591	101,4
	1284	1422	1536	1681	1836		
3. kombinovaný	247	559	816	1039	1245	1645	104,72
	1332	1451	1608	1786	1892		
4. chemický	241	558	818	1029	1236	1540	98,03
	1321	1410	1526	1652	1781		

intenzita rastu už vo 4. dekáde znateľne klesá. Stály pokles v intenzite rastu u tohto variantu možno vysvetliť nedostatkom pôdnej vlhky a obmedzeným prístupom vzduchu ku koreňom ošetrovanej plodiny. Nakyprená pôda v medziriadkoch vysychala intenzívnejšie, ako pôda neokyprená. Na povrchu neokypenej pôdy vytvoril sa silný prísušok, ktorý bol príčinou rýchleho vyparovania spodnej vlhky (pôdna kapilarita) a popraskania povrchu pôdy. Pri zvýšení teploty vzduchu nad 25° C začalo sa prejavovať na porastoch kukurice vädnutie listov. U variantu 1

(tradičný spôsob) a variantu 2 (mechanický spôsob) prejavila sa intenzita rastu veľmi nepravidelne. Nepravidelnosť rastu kukurice bola zavinená čiastočným porušením koreňovej sústavy okopávkou, ktorá sa prevádzala za suchého slnečného počasia. Z toho možno usúdiť, že okopávka v riadkoch v bezprostrednej blízkosti porastu a za teplého slnečného počasia dočasne obmedzí intenzitu rastu kukurice.

XIII.

Spôsob ničenia buriny v pôde ľahkej — piesčitej	Dekáda					Celkom prír.	Index K = 100 %
	1.	2.	3.	4.	5.		
	6.	7.	8.	9.	10.		
1. tradičný	243	549	713	1017	1211	1546	100
2. mechanický	1268	1413	1515	1668	1789	1557	100,7
	241	561	714	1016	1218		
3. kombinovaný	1273	1419	1529	1673	1789	1582	102,33
	242	583	846	1029	1231		
4. chemický	1321	1432	1554	1703	1824	1583	102,39
	239	579	826	1064	1223		
	1318	1426	1551	1691	1822		

Zistené údaje o intenzite rastu kukurice v pôdach ľahkých-piesčitých potvrdzujú, že medzi jednotlivými variantami niet podstatného rozdielu. To naznačuje, že kyprenie pôdy (plečkovanie) nie je v takýchto pôdach nevyhnutné. K dočasnému obmedzeniu rastu prišlo len u variantov 1 a 2, čo bolo zavinené porušením koreňovej sústavy okopávkou obdobne ako v pôde strednej.

Úroda kukurice

Rozhodujúcim ukazovateľom pre posúdenie vhodností porovnávaných technológií je však úroda kukurice. Zistená úroda kukurice v q/ha je uvedené v tab. XIV a XV.

XIV. Úroda kukurice v pôde strednej — zlievavej

Spôsob ničenia buriny	Úroda q/ha		Index K = 100 %	
	šúlkov	kukuričia	stl. 2	stl. 3
1	2	3	4	5
1. tradičný	90,18	104,89	100	100
2. mechanický	91,42	106,12	101,37	101,17
3. kombinovaný	93,23	107,41	103,38	102,40
4. chemický	89,03	103,05	98,73	98,24

XV. Úroda kukurice v pôde ľahkej – piesčitej

Spôsob ničenia buriny	Úroda q/ha		Index K = 100 %	
	šúľkov	kukuričia	stl. 2	stl. 3
1	2	3	4	5
1. tradičný	84,82	100,78	100	100
2. mechanický	85,46	101,16	100,75	100,37
3. kombinovaný	86,78	102,88	102,31	102,08
4. chemický	86,02	102,21	101,41	101,42

Z uvedeného v tab. XIV a XV vyplýva, že v strednej pôde dosiahla sa najvyššia úroda u variantu 3, kde je chemické ničenie buriny spojené s kyprením pôdy – plečkováním. Najnižšia úroda bola zistená u variantu 4, kde sa pôda v medziriadku nekyprila. Zníženie úrody nastalo tým, že povrch pôdy bol u tohto variantu zliaty, rozpukaný, následkom čoho bol porast kukurice cez slnečné dni čiastočne zvädnutý. Tieto úkazy, ktoré sa u ostatných variant nevyskytli, mali nepriaznivý vplyv na úrodu kukurice. Z uvedeného možno usúdiť, že v pôdach zlievavých nie je únosné kyprenie pôdy v medziriadkoch z technologického postupu vylúčiť. Znamenalo by to podstatné zníženie úrody kukurice.

V ľahkej pôde bol porast kukurice v jednotlivých variantoch vyrovnaný a v hektárovej úrode neboli podstatné rozdiely. Účinky kyprenia pôdy v medziriadkoch sa v týchto pôdach zvlášť neprejavili (tab. XVI).

XVI. Spotreba ručnej práce a priame náklady v pôde strednej – zlievavej*)

Spôsob ničenia buriny	Spotreba ruč. práce hod/ha	Priame náklady Kčs/ha	Index K = 100 %	
			stl. 2	stl. 3
1	2	3	4	5
1. tradičný spôsob	31,12	160,10	100	100
2. mechanizovaný	23,04	113,11	74,03	70,64
3. kombinovaný	3,84	196,56	12,39	22,83
4. chemický	1,92	172,54	6,17	7,83

*) V pôde ľahkej-piesčitej ukazovatele sú obdobné ako v strednej pôde. U variantov s aplikáciou herbicidov je zvlášť prenikavé zníženie spotreby ručnej práce, čo má pri ošetrovaní rozhodujúcu úlohu (namáhavá práca, nedostatok prac. síl a pod.).

Zvýšené náklady u variantov 3. a 4. (tab. XVI) vyplývajú z toho, že nákupná cena systemických herbicidov je pomerne vysoká (40 Kčs za kg). Z hľadiska znižovania nákladov je zatiaľ výhodnejšie použiť herbicidy kontaktné (Dikotex, Agrion).



1. Tradičný spôsob ničenia burín — porast kukurice po prvom plečkovaní



2. Mechanický spôsob ničenia burín — porast kukurice po prvom plečkovaní



3. Kombinovaný spôsob ničenia burín — porast kukurice po prvom plečkovaní

Zhodnotenie účinnosti známych druhov herbicídov

V porovnaní účinnosti selektívnych herbicídov na ničenie buriny, najvyšší účinok vykazujú systemické herbicídy Simazín a Atrazín. Simazín pôsobí cez koreňový systém rastlín, predovšetkým kľúčiacich. Na zelené časti rastlín kontaktné nepôsobí, lebo množstvo Simazínu prijaté listami nie je schopné vyvolať herbicídny účinok. Do 14—20 dní po aplikácii kľúčila burina normálne. Príznaky účinnosti začali sa prejavovať až po tejto dobe. Charakteristickým znakom účinku Simazínu bolo žltnutie listov vzhádzajúcich burín. Potom nasledovalo usychanie okrajových častí listov a až potom rastlina uhynula. Taktiež sa ukázalo, že účinnosť Simazínu môže byť ovplyvnená druhom pôdy a obsahom humusu v pôde. V extrémne priepustných pôdach bol Simazín splavený mechanicky do hlbších zón, čím sa jeho účinnosť znížila.

Pri zisťovaní reziduálnych účinkov na následnú plodinu (1—3 mesiace po zasiatí) bolo zistené, že následné plodiny sate 4 mesiace po aplikovaní Simazínu v dávke 2—4 kg/ha neboli vôbec poškodené. Pri aplikovaní v dávke 5 kg/ha bolo zistené malé poškodenie u pšenice, ovsa, jačmeňa, cukrovky, fazule a trávnych porastov. Silné poškodenie bolo zistené len u mrkvy. Poškodenie na obilninách a okopaninách prejavilo sa i po 14—16 mesiacoch pri vyššej dávke Simazínu ako 6 kg/ha. Na účinnosť Simazínu vplýva i doba a spôsob aplikácie.

Simazín aplikovaný a zapracovaný do pôdy včas pred sejbou mal vyšší účinok na všetky druhy burín ako Simazín aplikovaný tesne pred sejbou. Postrek Simazínom je teda výhodnejšie previesť včas pred sejbou a zapraviť ho do pôdy diskovými bránami. Včasnou aplikáciou Simazínu so zapracovaním do pôdy znižia sa i škodlivé reziduálne účinky na následnú plodinu.

Systemický herbicíd Atrazín je zložením a účinnosťou podobný Simazínu. Je však vo vode rozpustnejší, čo umožňuje jeho prijímanie i nadzemnými časťami rastlín. Pre suchšie oblasti je výhodnejší než Simazín. Negatívnou stránkou systemických herbicídov je zatiaľ ich pomerne vysoká nákupná cena. Účinnosť Spritz Hormitu v porovnaní so Simazínom a Atrazínom je nízka a nedostačujúca. Prejavuje sa len krátku dobu po aplikácii. Neskôr sa úplne stráca.

Kontaktné herbicídy Dikotex (Agrion) ničia len jednoročné buriny. U vytrvalých ničia len nadzemnú časť, takže rastlina môže po krátkej dobe regenerovať. Z uvedeného vyplýva, že kontaktný herbicíd Dikotex-30 nie je ideálnym prostriedkom na ničenie buriny v kukurici. Jeho účinnosť je dostačujúca len na semenné dvojdelozné buriny. Vytrvalé buriny spomaľuje síce vo vývoji, ale ich neníči.

Čas, spôsob aplikácie a dávkovanie má dôležitý význam i pri použití kontaktných herbicídov. Nedodržanie predpísaných zásad môže zapríčiniť poškodenie (popálenie) ošetrovanej plodiny.

Dosiahnuté výsledky u porovnávaných variantov taktiež potvrdzujú, že kyprenie pôdy popri chemickom ničení buriny nie je síce nevyhnutné, avšak priaznivo vplýva na úrodu kukurice.

Kyprenie pôdy — plečkovanie má popri ničení buriny ďalší dôležitý význam — prerušenie pôdnej kapilarity a prevzdušnenie pôdy. Tieto úkony sú rozhodujúce pre úrodu kukurice zvlášť v zlievavých pôdach. Kyprením pôdy v medziradiach obmedzuje sa výpar spodnej vody, čo je zvlášť dôležité v suchom období. V piesčitých a rašelinových pôdach, kde sa nevytvára na povrchu silný prísušok, nie je kyprenie pôdy v medziradiach nevyhnutné. V pôdach ľahkých a rašelinových je možné vynechať kyprenie pôdy z pracovného procesu ošetrovania.

Stručné zhodnotenie účinnosti jednotlivých spôsobov ničenia burín

Tradičný spôsob je u nás zatiaľ najrozšírenejší. Vzhľadom na jeho vysokú náročnosť na ľudskú prácu a pracovné náklady sa pre poľnohospodársku veľkovýrobu nedoporučuje. Je potrebné nahradiť ho v praxi urýchlene novšími spôsobami ničenia burín.

Mechanický spôsob je možné uplatniť len v porastoch zasiatych hniezdovo-štvorcovým spôsobom. Je vhodný pre všetky druhy pôd so stredným stupňom zaburinenia. V pôdach ťažkých a extrémne zaburinených nebýva vždy dostatočne účinný. V takých pôdach je nutné vykonať dvakrát pletie buriny v hniezdach a štvrté plečkovanie. Oproti tradičnému spôsobu má predovšetkým tú výhodu, že vylučuje ručnú okopávku v riadkoch, t. j. prácu fyzicky veľmi namáhavú. Negatívnu stránkou ostáva však ručné pletie buriny v hniezdach. Doporučuje sa pre oblasti s podmienkami pestovania kukurice na zrno.

Kombinovaný spôsob úplne odstraňuje okopávku a pletie buriny v riadkoch resp. v hniezdach. Je vhodný pre všetky druhy pôd s akýmkoľvek stupňom zaburinenia. V pôdach zlievavých a extrémne zaburinených vyžaduje sa v období prudkých dažďov striedajúcich sa so suchom i tretie plečkovanie. Tento spôsob možno uplatniť rovnako výhodne vo všetkých porastoch kukurice siatych na zrno i na siláž. Štvorcovo-hniezdový spôsob výsevu nie je tu podmienkou. V súčasnej dobe zavádza sa postupne do praxe.

Pri tomto spôsobe ošetrovania skúša sa v súčasnej dobe niekoľko variantov, pomocou ktorých bude možné podstatne znížiť náklady na spotrebovaný materiál — herbicíd. Jednou z nich je aplikácia herbicídu do riadkov, t. j. pásový postrek.

Chemický spôsob je možné uplatniť v porastoch kukurice zasiatych akýmkoľvek spôsobom. Rozteč riadkov nie je rozhodujúca. I keď je to spôsob ekonomicky najefektívnejší, nie je ho možné doporučiť pre všetky výrobné podmienky. Vhodný je najmä pre pôdy ľahké-piesčité. Môže sa uplatniť i v pôdach stredných, ovšem dostatočne štruktúrnych. V zlievavých pôdach je jeho účinok dostačujúci len na ničenie buriny. Nevplýva však priaznivo na intenzitu rastu a úrodu kukurice. V takýchto pôdach vyžaduje sa v období vegetácie drobovitá štruktúra v medziriadkoch, ktorú možno udržiavať jedine kyprením pôdy — plečkovaním. V súčasnej dobe skúšajú sa u chemického spôsobu ničenia burín ďalšie dva varianty:

a) prvý plošný postrek systemickým herbicídom v dávke 4 kg/ha 20 dní pred sejbou a druhý plošný postrek systemickým herbicídom v dávke 3—4 kg/ha peemergentne.

b) prvý plošný postrek systemickým herbicídom v dávke 4 kg/ha 20 dní pred sejbou a druhý plošný postrek kontaktným herbicídom v dávke 3—4 kg/ha na list.

Výsledky výskumu týchto variantov nie sú zatiaľ úplné. Druhý skúšaný variant bude však vhodný i na tie pozemky, kde nie je plánovaná následná plodina znovu kukurica.

Výsledky porovnávacích skúšok z rozdielnych výrobných podmienok potvrdzujú, že ničenie burín v kukurici výlučne chemickými prostriedkami, t. j. bez plečkovania, nie je možné u nás zovšeobecniť. V pôdach zlievaných má medzi-riadkové kyprenie pôdy významný podiel na zvyšovaní úrody. Vzhľadom na abnormálnu zaburinenosť veľkej väčšiny pozemkov stane sa však chemizácia nevyhnut-

ným doplnkom modernej agrotechiky a mechanizácie pri ošetrovaní kukurice a ostatných kultúrnych plodín. Použitie herbicídov pri ošetrovaní kukurice bude jedným z hlavných zásahov v boji proti burine a dôležitým činiteľom pri zvyšovaní produktivity práce a hektárových úrod.

Literatúra

1. Andel K.: Medziriadková kultivácia kukurice. Mechanizace zemědělství č. 8/1958. — 2. Bartley C.: Simazin and related triazines as herbicides; Chem. agr. 12, 5, 34-36, 113-117/1957. — 3. Bartoš-Marko-Martaus: Mechanizácia prác pri pestovaní repy, kukurice a zemiakov, SVPL Bratislava 1958. — 4. Baudyš E.: Hospodářská fytopathologie, Brno 1932. — 5. Česalín G. A.: Agrotechnikou proti plevelům, SZN Praha 1954. — 6. Demečko J.: Ničenie buriny - Oráč Bratislava 1955. — 7. Fojtík K.: Kukurica, SVPL Bratislava 1959. — 8. Hron-Vodák: Polní plevel a boj proti nim, SZN Praha 1959. — 9. Martínek V.: Nejnovější zahraniční poznatky o kukuřici, SZN Praha 1959. — 10. Müller Z.: Ničenie burín chemickými prostriedkami, SVPL Bratislava 1959. — 11. Ničiporovič A. A.: Fotosintez i teorija polučeniya vysokich urožajev. IZD. AN SSSR M. 1956. — 12. Rataj - Zbyněk - Zemánek: Chemický boj proti plevelům, SZN Praha 1958. — 13. Sokolov N. S., Česalín G. A.: Chimičeskíe mery borby s sornákami v posevach zernovych kultur, Sov. agronomija 1959. — 14. Staněk - Martaus: Závěrečná zpráva VÚZT č. 498/1959. — 15. Zbírovský M. - Myška J. - Zemánek J.: Herbicidy, ČSAV Praha 1960. — 16. Časopis Kukuruz č. 4/1959.

К вопросу механического и химического уничтожения сорняков у кукурузы

Повышение сельскохозяйственного производства требует внедрения комплексной механизации растениеводства и животноводства в большей мере. Важным разделом комплексной механизации растениеводства является химизация, которую можно эффективно использовать и при обработке кукурузы. Полученные результаты сравнительных и проведенных опытов доказывают большую эффективность применения селективных гербицидов в борьбе с сорняками кукурузы. Применение селективных гербицидов у кукурузы означает полное исключение ручного окучивания и прополки сорняков при ее обработке. Этим можно достигнуть почти в 10 раз снижения затраты ручного труда и существенно снизить прямые расходы в пересчете на 1 га. Применение гербицидов не оказывает неблагоприятного влияния на урожайность кукурузы.

Желательно, чтобы применение гербицидов стало неотделимой составной частью современной агротехники и механизации при повышении производительности труда и полевых урожаев в нашем сельском хозяйстве.

Zur Frage der mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung

Die Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion erfordert eine verstärkte Anwendung der Mechanisierung und Chemisierung. Ein wichtiges Glied der Chemisierung der landwirtschaftlichen Produktion bildet die Anwendung von Herbiziden beim Maisanbau. Die erzielten Ergebnisse beweisen den großen Vorzug der Anwendung von Simasin bei der Unkrautbekämpfung im Mais. Die Anwendung des Simasins bedeutet außerdem eine vollkommene Beseitigung des Jätens und Hackens von Hand bei dem in Reihen, allenfalls in Nestern angebauten Mais, wodurch eine beinahe zehnfache Senkung des Handarbeitsbedarfs für die Unkrautbekämpfung und Zwischenreihenbearbeitung erzielt wird. Im Vergleich mit dem traditionellen mechanischen Hacken bedeutet die richtige Anwendung des Simasins auch eine Senkung der auf 1 ha umgerechneten, direkten Selbstkosten. Die Anwendung von Herbiziden übt auf die Hektarerträge beim Mais keinen negativen Einfluß aus.

Es ist wünschenswert, daß die Anwendung von Herbiziden zu einem untrennbaren Bestandteil der modernen Agrotechnik und Mechanisierung bei der Steigerung der Arbeitsproduktivität und der Hektarerträge in unserer Landwirtschaft werde.

Příspěvek k otázce poškozování zrn při sklizni obilovin žací mlátičkou

К вопросу повреждения зерна при уборке комбайном

Beitrag zur Frage der Beschädigung des Korns beim Getreide-Mähdrusch

C. Sc. inž. Vladimír PANES

Vysoká škola zemědělská, Brno

Došlo dne 13. IX. 1960

Úvod

Včasná a kvalitní sklizeň obilovin je jedním z hlavních předpokladů k zajištění dostatečného množství obilí pro národní hospodářství. Velmi důležitou úlohu při splnění tohoto úkolu v přechodu k velkovýrobní organizaci práce budou mít žací mlátičky, neboť se počítá s dalším rozšířením jejich použití při sklizni obilovin v rozvoji mechanizace rostlinné výroby ve třetí pětiletce.

Ztráty zrna při sklizni žací mlátičkou jsou v podstatě dvoji: ztráty zrna na žacím stole a ztráty zrna v mlátičce. Ztráty zrna na žacím stole dosahují někdy 50–80 % z celkových ztrát zrna.

Při sklizni žací mlátičkou dochází rovněž ke značnému poškozování zrn. Poškozená zrna nejsou sice přímou ztrátou při sklizni, ale do značné míry omezují vhodnost zrna pro některá další použití. Přítomnost poškozených zrn nesnižuje například hodnotu krmného obilí, ale velmi zhoršuje jakost pivovarského ječmene, klíčivost seťové pšenice apod.

Poškození zrn

Počet poškozených zrn a stupeň jejich poškození při sklizni obilovin žací mlátičkou se určuje především tříděním zrn při vnější prohlídce. Přitom se stanoví nejdříve množství hrubě poškozených zrn, k nimž se podle normy ČSN 46 1011 počítají půlky zrn bez ohledu na jejich velikost, zrna bez pluch (nahá), zrna s poškozeným, popř. uraženým klíčkem a zrna poškozená škůdci. Nepatří sem zrna vzrostlá. Uvedená norma nepočítá s takovými jemnými poškozeními, jako jsou vnější trhliny v obalu klíčku, vnější trhliny v endospermu apod. Kromě uvedených poškození mohou vznikat ještě vnitřní trhliny, které bez použití speciálních přístrojů není možno odhalit. Poškození zrn lze určit buď fyzikálně chemickými zkouškami (jódové zkoušky, barvení, rentgenologicky apod.), nebo biologicky

kými zkouškami (klíčivost, energie klíčivosti apod.). Uvedené způsoby zjištění poškození zrn slouží jako kontrolní. Podrobná pozorování ukázala, že právě jemná poškození jsou jednou z hlavních příčin rozdílu mezi laboratorní a polní klíčivostí zrn.

Zkouškami bylo zjištěno, že část zrna nejnáchylnější k poškození je oblast klíčku a především přímo klíček. Některá jemná poškození lze stanovit pouze při několikanásobném zvětšení zrn.

Podle charakteru trhlinek a jejich výskytu vzhledem ke klíčku lze jemně poškozená zrna rozdělit do těchto skupin:

- a) zrna s vyštípnutým klíčkem (skupina A),
- b) zrna s částečně poškozeným klíčkem (skupina B),
- c) zrna s poškozeným obalem klíčku (skupina C),
- d) zrna s trhlinami v endospermu (skupina D).

Hrubá poškození zrn (zlomky zrn)

Hrubá poškození zrn se mění v závislosti na obvodové rychlosti mláticího bubnu, na velikosti vstupní a výstupní mezery v mláticím ústrojí, hltlosti mláticího ústrojí a na druhu, stavu a složení obilní hmoty.

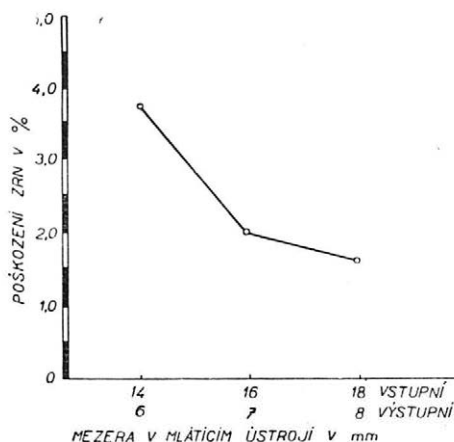
Z praxe je známo, že zvýšením hltlosti se sníží jak stupeň výmlatu (vzrůstají ztráty nedokonalým výmlatem), tak i poškození zrn. Postupující vrstva obilní hmoty se skládá jednak z aktivní části, která je v přímém styku s mláticím bubnem, jednak z pasivní části, která není v přímém styku s mláticím bubnem. S růstem hltlosti se zvětšuje podíl pasivní části obilní hmoty v celkovém objemu vrstvy a snižuje se poškození zrn. Zrna jsou tedy pravděpodobně nejvíce poškožována v aktivní části vrstvy obilní hmoty. Podle K. G. K o l g a n o v a (5) se u výstupní mezery nejaktivněji projevuje účinek mlátek bubnu, působení sil tření při stlačení obilní hmoty a stoupající reakční odpory mláticího koše.

Množství hrubě poškozených zrn rychle vzrůstá při zmenšení jak vstupní, tak výstupní mezery mláticího ústrojí. Zvláště rychle stoupá počet hrubě poškozených zrn při zmenšení výstupní mezery (obr. 1). Hodnoty byly zjištěny při sklizni žita (odráda Vjatka). Analogická souvislost byla zjištěna při sklizni dalších druhů obilovin (pšenice, ječmene).

Množství hrubě poškozených zrn ovlivňuje též změna obvodové rychlosti mláticího bubnu. Při zvýšení obvodové rychlosti mláticího bubnu nad 30 m/sec se zvětšuje počet hrubě poškozených zrn (tab. I).

Snížením hltlosti na 1,4 kg/sec při stejné obvodové rychlosti (29,5 m/sec) mláticího bubnu se poškození zrn zvýšilo na 0,4 %.

Zvýšená vlhkost obilní hmoty (zvláště zrna) vede k poklesu počtu hrubě poškozených zrn. Při sklizni vlhkého obilí se mláticí ústrojí seřizuje k plnému výmlatu buď zvýšením obvodové rychlosti mláticího bubnu, nebo zmenšením vstupní a výstupní mezery mláticího



1. Grafické znázornění vztahu hrubých poškození zrn a velikosti vstupní a výstupní mezery v mláticím ústrojí: žací mlátice SK-3, vlhkost zrna 18–19 %, obvodová rychlost mláticího bubnu 31 m/sec, hltlost 2,0–2,1 kg/sec.

Obvodová rychlost mláticího bubnu	Hltnost	Hrubě poškozená zrna	Ztráty nedokona- lým výmlatem
m/sec	kg/sec	%	%
34,5	2,0	0,60	0,70
29,5	2,1	0,25	2,9
27,00	1,9	0,20	3,70

ústrojí, čímž se ovšem současně zvyšuje množství hrubě poškozených zrn. Příliš nízká obvodová rychlost mláticího bubnu způsobuje pomalé uvolňování zrn z klasů, příliš vysoká obvodová rychlost vede ke značnému poškozování zrn. V praxi by bylo vhodnější při sklizni vlhkého obilí a nedokonalém výmlatu zvyšovat obvodovou rychlost mláticího bubnu. Nedá-li tento zásah uspokojivý výsledek, teprve potom se zúží vstupní a výstupní mezera v mláticím ústrojí.

Ve všech uvedených podmínkách lze množství hrubě poškozených zrn podstatně snížit zvětšením hltnosti. Při sklizni žita žací mlátičkou SK-3 bylo zjištěno, že při růstu hltnosti z 1,2 kg/sec na 2,65 kg/sec hrubé poškození zrn se snížilo z 1,82 % na 1,38 %. Podobné souvislosti byly zjištěny u dalších druhů obilovin.

Jemná poškození zrn

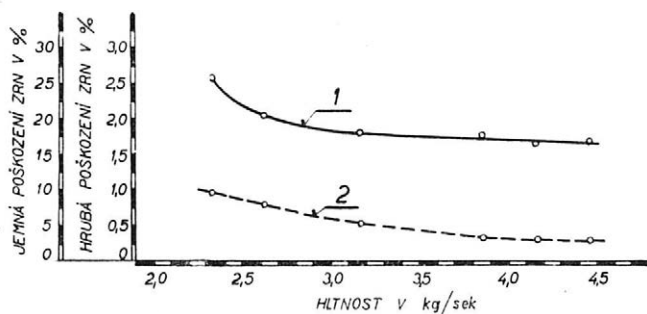
Při různých pozorováních četní autoři poukazovali na přítomnost jemných poškození zrn. Tím vysvětlovali značný rozdíl mezi laboratorní a polní klíčivostí zrn. Většina autorů se spokojila tímto konstatováním bez přesného určení stupně poškození a příčin vzniku poškození. F. S. Mitchell (1) udává, že pšenice se nemá sklízet při větší vlhkosti než 19 %, protože jinak dochází ke značnému poškozování zrn. R. E. Arnold (2) zjistil, že při sklizni ječmene rozdíl ve vlhkosti zrna neovlivňoval klíčivost, ale klíčivost byla zhoršena u zrna, která byla vymláčena při zvýšené obvodové rychlosti mláticího bubnu a při zmenšení vstupní a výstupní mezery v mláticím ústrojí. Pro snížení poškození zrn doporučil K. G. K o l g a n o v (3) dvoufázový výmlat obilí s použitím dvou mláticích bubnů s rozdílnou obvodovou rychlostí.

Při sklizni ozimé pšenice bylo zjištěno, že množství jemně poškozených zrn je hlavně ovlivňováno obvodovou rychlostí mláticího bubnu, velikostí vstupní a výstupní mezery v mláticím ústrojí, hltností stroje a vlhkostí obilní hmoty (4).

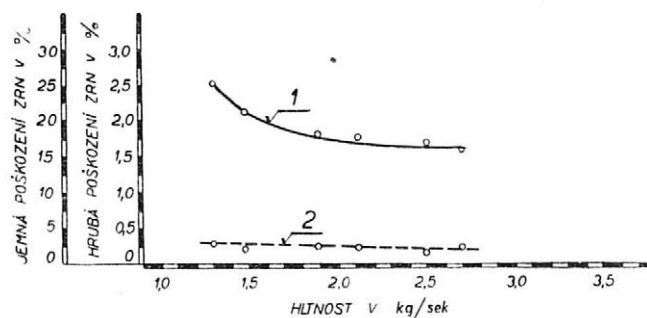
Při zkouškách bylo stanoveno množství a stupeň poškození v normálních provozních podmínkách. Porovnávalo bylo několik typů žacích mlátiček s mlatkovým typem mláticího ústrojí. Množství a stupeň poškození zrn se lišilo u jednotlivých druhů a odrůd, což vyplývá z vlastností zrn jednotlivých obilovin. Nejméně odolná proti poškození jsou zrna pšenice, zvláště jejich klíčky, zatímco zrna žita a ječmene jsou odolnější. Dále uvedené hodnoty jsou průměry ze tří až pěti opakování při zkoušce.

Jemná poškození zrn v závislosti na hltnosti

Bylo stanoveno, že množství jemně poškozených zrn klesá při zvýšené hltnosti mláticího ústrojí (obr. 2 a 3). Uvedené průměrné hodnoty byly zjištěny při sklizni různých odrůd pšenice (odrůda 599, odrůda 186). Podle charakteru trhlinek bylo rozbořem zjištěno, že z celkového množství jemně poškozených zrn bylo 75 %



2. Grafické znázornění vztahu poškození zrn pšenice (odrůda 599) a hltnosti mlátičeho ústrojí: žací mlátička SK-3, vlhkost zrna 18,5 %, obvodová rychlost mlátičeho bubnu 32,0 m/sec, poměr zrna a slámy 1 : 1,6. 1 — jenná poškození zrn 2 — hrubá poškození zrn



3. Grafické znázornění vztahu poškození zrn a hltnosti mlátičeho ústrojí: žací mlátička PK-2, vlhkost zrna 18,5 %, obvodová rychlost mlátičeho bubnu 28,5 m/sec, poměr zrna a slámy 1 : 1,5. 1 — jenná poškození zrn 2 — hrubá poškození zrn

s poškozeným obalem klíčku, 15 % zrn s částečně poškozeným klíčkem a zbylá zrna měla další jenná poškození.

Při sklizni pšenice odrůdy 186 žací mlátičkou SK-3 byla zjištěna poškození zrn, jež jsou uvedena v tabulce II.

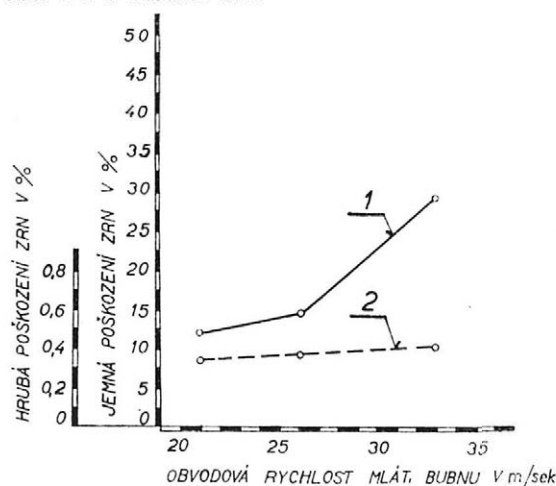
II.

Hltnost mlátičeho ústrojí	Charakter jemných poškození zrn				Počet jemně poškozených zrn
	skupina A	skupina B	skupina C	skupina D	
kg/sec	%	%	%	%	%
1,6	0,65	6,00	17,90	1,20	25,75
1,9	0,50	4,00	19,00	0,00	23,50
2,6	0,30	5,70	16,70	0,00	22,70
3,0	0,80	4,10	19,40	0,10	24,40
3,2	0,30	2,70	18,00	0,00	21,00
3,8	0,50	4,00	14,90	0,00	19,40

Výsledky pozorování ukázaly, že se zvětšením hltnosti mlátičeho ústrojí klesá jak množství hrubě poškozených zrn, tak i množství jemných poškození zrn. Intenzivnější pokles nastává u jemných poškození zrn.

Jemná poškození zrn v závislosti na obvodové rychlosti mlátičího bubnu

Při změnách obvodové rychlosti mlátičího bubnu se podstatně mění množství i stupeň poškození zrn. S růstem obvodové rychlosti mlátičího bubnu množství jemně poškozených zrn stoupá. Zvláště rychlý růst nastává u jemných poškození zrn při obvodové rychlosti mlátičího bubnu nad 30 m/sec. Množství a stupeň poškození zrn při sklizni ozimé pšenice (odráda 599) žací mlátičkou je uvedeno na obr. 4 a v tabulce III.



4. Grafické znázornění vztahu mezi poškozením zrn pšenice (odráda 599) a obvodovou rychlostí mlátičího bubnu: žací mlátička Claas SF, vlhkost zrna 18,6 %, hltlost 2,7 kg/sec, poměr zrna a slámy 1 : 1,5.

1 — jemná poškození zrn
2 — hrubá poškození zrn

III.

Obvodová rychlost mlátičího bubnu	Charakter jemných poškození zrn				Počet jemně poškozených zrn	Počet hrubě poškozených zrn
	skupina A	skupina B	skupina C	skupina D		
m/sec	%	%	%	%	%	%
21,0	0	1,6	9,0	0,3	10,9	0,31
26,0	0	3,0	10,7	1,0	14,7	0,33
32,6	0	6,5	20,5	1,0	28,0	0,39

Jemná poškození zrn v závislosti na vlhkosti zrna

Vlhkost zrna kolísá podle klimatických podmínek během dne i v průběhu celé sezóny. Sklizeň v delším časovém intervalu způsobuje změnu fyzikálně biologických vlastností obilní hmoty.

V provozních podmínkách při sklizni různých druhů obilovin bylo zjištěno, že jemná poškození zrn vzrůstají s poklesem vlhkosti. Při zvýšení vlhkosti zrn pšenice (odráda 599) z 18 % na 21,5 % se množství hrubých poškození snížilo z 0,65 % na 0,38 % a množství jemných poškození kleslo z 25,5 % na 18,7 %.

Se zvyšováním vlhkosti se tedy mění charakter poškození. Dochází k častému rozmačkávání zrn a k poklesu jemných poškození. Menší poškození zrn při sklizni zrna s vyšší vlhkostí je opodstatněno zvýšenou pružností a změnou dalších vlastností zrn.

Velmi rychle vzrůstají všechny druhy poškození zrn při sklizni obilí, jehož vlhkost je menší než 15 %.

Jemná poškození zrn v závislosti na vstupní a výstupní mezeře v mláticím ústrojí

Zmenšení mezery v mláticím ústrojí se projeví ve zvýšeném poškození zrn. Při sklizni ozimé pšenice (odrůda 599) s vlhkostí zrna 17–18 % se zmenšením mezer v mláticím ústrojí zvýšilo množství poškozených zrn (tab. IV).

Jemná poškození zrn vzrůstají zejména při zúžení výstupní mezery pod určité optimum, které u většiny žacích mlátiček je 7–8 mm.

IV.

Mezera v mláticím ústrojí v mm		Hrubá poškození zrn	Jemná poškození zrn	Ztráty zrna nedokonalým výmlatem
vstupní	výstupní	%	%	%
15	5	1,1	33,5	0,2
20	6	0,7	27,0	0,7
25	8	0,4	18,1	1,85

Porovnání poškození zrn při sklizni různými žacími mlátičkami v provozních podmínkách

Provozní zkoušky a rozbory na zjištění počtu poškozených zrn a stupně jejich poškození žacími mlátičkami byly konány při sklizni pšenice (odrůda 599 a 186). Mlátičí ústrojí žacích mlátiček jsme seřídili tak, aby při minimálních ztrátách

V.

Žací mlátička	Charakter poškození zrn				Množství poškozených zrn		Ztráty zrna nedokonalým výmlatem
	skupina A	skupina B	skupina C	skupina D	hrubá poškození	jemná poškození	
	%	%	%	%	%	%	%
S – 4M	1,0	4,00	16,6	0,7	0,40	22,3	0,46
SK – 3	0,0	3,5	16,3	0,0	0,60	19,8	0,28
ŽM – 330	0,0	2,8	15,8	0,1	0,50	19,7	0,24
Claas SF	0,0	2,8	13,2	0,0	0,35	16,0	0,61
PK – 2	0,0	3,5	15,0	0,3	0,24	18,8	0,17
Lanz MD–260	2,3	4,2	19,5	0,0	0,23	26,0	0,21
Termenius	0,0	6,5	23,8	0,0	0,60	35,3	0,23

zrna nedomlatem bylo nejmenší poškození zrna. Výsledky získané rozbořem jsou uvedeny v tabulce V.

Nejmenší množství poškozených zrn bylo při sklizni žací mlátičkou Claas SF (16,0 %) a největší množství při sklizni žací mlátičkou Termenius (35,3 %). Zvýšené poškození zrn při sklizni žací mlátičkou S-4M lze přičíst zvýšené úderné činnosti mlátek bubnu.

Při sklizni obilovin žacími mlátičkami s nízkým stupněm zúžení ε (ε = poměr šířky záběru žacího stolu k šířce mláticího ústrojí) lze snížit obvodovou rychlost mláticího bubnu na 27–29 m/sec. Například při sklizni ozimé pšenice žací mlátičkou Claas SF (ε = 2,18) bylo zjištěno v celkovém množství 16 % jemně poškozených zrn, při sklizni žací mlátičkou PK-2 (ε = 1,76) za stejných podmínek se zvýšilo množství jemně poškozených zrn na 18,8 %. Největší množství jemně poškozených zrn bylo zjištěno při sklizni žací mlátičkou Lanz (ε = 1,41), tj. 26 %, a žací mlátičkou Termenius (ε = 1,26) od 28,3 do 38,5 %.

Z výsledku rozborů vyplývá, že jemné poškození zrn vzrůstá zvláště při sklizni obilovin žacími mlátičkami, které mají malou šířku záběru žacího stolu, ale zvětšenou šířku mláticího ústrojí. V tom případě postupuje obilná hmota ve slabé vrstvě do mláticího ústrojí a je vystavena intenzivnějšímu působení mláticího ústrojí. Snížením otáček mláticího bubnu na obvodovou rychlost 25 m/sec nebylo dosaženo podstatného zlepšení práce, protože při nepatrném poklesu poškození zrn se značně snížil stupeň výmlatu.

Snížení obvodové rychlosti mláticího bubnu u přímotokých žacích mlátiček na 27–28 m/sec zajistilo dobrou jakost výmlatu. Avšak snížením obvodové rychlosti mláticího bubnu u žacích mlátiček, u nichž stupeň zúžení ε je vyšší než 2,5 (žací mlátičky SK-3, S-4M), se zvýšila nerovnoměrnost otáček mláticího bubnu a rovněž vzrostly ztráty zrna nedokonalým výmlatem.

Rozbořem jednotlivých vzorků bylo zjištěno, že stupeň snížení ε mnohem více ovlivňuje jemná poškození u zrn než hrubá poškození zrn (zlomky zrn).

Z rozborů zkoušek při sklizni obilovin různými typy žacích mlátiček (zvláště pšenice) vyplývá praktický závěr, že při průchodnosti obilné hmoty menší než 1,7 kg/sec na 1 m délky mláticího bubnu vzrůstá poškození zrn, především množství jemně poškozených zrn.

Při práci žací mlátičky v různých podmínkách je třeba vhodně seřizovat mláticí ústrojí podle složení a stavu obilné hmoty, aby nedocházelo k příliš velkému poškozování zrn, zvláště pak k jemnému poškození zrn. Jemná poškození zrn při sklizni žací mlátičkou totiž značně převyšují hrubá poškození zrn.

Prověрка klíčivosti poškozených zrn

Účelem kontrolního stanovení polní a laboratorní klíčivosti bylo zjistit vliv poškození zrn na klíčivost. Výsledky prověrky ukázaly, že jemná poškození zrn snižují laboratorní klíčivost a značně ovlivňují polní klíčivost.

Laboratorní klíčivost nepoškozených zrn pšenice (odrůda 599) byla 98 %, zatímco u zrn s různým charakterem poškození kolísala od 75 do 97 %. Zrna s vyštípnutým klíčkem ztrácejí úplně klíčivost a zrna s poškozeným klíčkem mají klíčivost 60–80 %.

Vzorek	Charakter poškození zrn			Množství poškozených zrn ve vzorku	Klíčivost	Počet vyklíčených jedinců na 1 m ²
	skupina A	skupina B	skupina C			
	%	%	%	%	%	ks
I. Nepoškozená zrna	0	0	0	0	100	469
II. Normální % poškození zrn	0,3	3,5	18,3	22,1	92,9	436
III. Zvýšené % poškození zrn	3,2	9,6	39,0	51,8	84,9	398

Ještě více ovlivňují poškozená zrna polní klíčivost. Jestliže v semenném materiálu je 20–30 % jemně poškozených zrn, klesá jeho polní klíčivost v příznivých podmínkách průměrně o 5–8 % a v nepříznivých podmínkách až o 5–15 %.

Pro kontrolu klíčivosti byla vyseta zrna pšenice s různým obsahem poškozených zrn (tab. VI).

Vzorek č. II odpovídá obsahem poškozených zrn normálním provozním podmínkám (22,1 % poškozených zrn). U vzorku č. III byla pozorována vedle snížení klíčivosti i zvýšená nerovnoměrnost rozdělení jedinců v řádcích.

S o u h r n

Zkoušky ukázaly, že při sklizni obilovin žacími mlátičkami trpí zrna kromě hrubých poškození i jemnými poškozeními.

Množství a stupeň poškození zrn se mění v závislosti na obvodové rychlosti mláticího bubnu, vstupní a výstupní mezeře v mláticím ústrojí, hltlosti mláticího ústrojí a na stavu, druhu a složení obilní hmoty.

Hltlost mláticího ústrojí pod 1,7 kg/sek obilní hmoty na 1 m šířky mláticího ústrojí bez částečného snížení obvodové rychlosti mláticího bubnu vede ke zvýšenému poškození zrn.

Množství jemných poškození zrn se mění intenzivněji než množství hrubých poškození zrn při různých pracovních podmínkách.

Jemná poškození zrn snižují laboratorní a polní klíčivost zrn a tím i celkové výnosy obilovin.

Ke zvyšování výnosů obilovin je nutné snižovat u semenného materiálu všechny stupně poškození zrn. Toho lze dosáhnout správným seřazením žacích mlátiček, jejich používáním a nasazením podle podmínek a použitím nových technologií sklizně obilovin.

Literatura

1. Grain damage in combine harvesting. Farm. impl. Mach. Rev. 1956, r. 81 č. 971. — 2. Arnold R. E.: The effect of harvest damage on the germination of barley. J. Agric. Enh. Res., č. 4, č. 1, 1959. — 3. Kolganov K. G.: O mechičeskich povrežděnjach semjan zernovych kultur pri obmolote. Sbornik trudov po zemledělčeskoj mechanike. T III, 1956. — 4. Paneš V.: Vlijanije raboty molotilnogo ustrojstva na razrušenie stebelj i mikropovrežděnije zeren pri obmolote dlinnosolomistych, vysokourožajnych chlebov. Doklady TSChA, vyp. XXXII, 1958. — 5. Kolganov K. G.: Vydelenije biologičeski cennych semjan v procese obmolota. Dissertacija, 1953.

К вопросу повреждения зерна при уборке комбайном

Испытания показали, что кроме крупного повреждения зерно подвергается и мелким повреждениям.

Количество и степень повреждения зерна изменяется в зависимости от окружной скорости молотильного барабана, от входного и выходного зазора в молотильном устройстве, производительности молотильного устройства и от состояния, вида и от структуры зерновой массы.

Производительность молотильного устройства ниже 1,7 кг/сек зерновой массы на 1 м ширины молотильного устройства без частичного снижения окружной скорости молотильного барабана приводит к повышению повреждения зерна.

Количество мелкого повреждения зерна изменяется более интенсивно по сравнению с количеством крупных повреждений зерна при разных рабочих условиях.

Мелкое повреждение зерна снижает лабораторную и полевую всхожесть зерна, а тем самым и общий урожай зерновых.

С целью повышения урожая зерновых необходимо снижать у семенного материала все степени повреждения зерна. Это можно достигнуть в результате правильного регулирования комбайнов, их применения и включения согласно условиям, а также введения новых технологий уборки зерновых.

Beitrag zur Frage der Beschädigung des Korns beim Getreide-Mähdrusch

Die durchgeführten Prüfungen haben gezeigt, daß die Körner beim Getreide-Mähdrusch neben groben auch feinen Beschädigungen ausgesetzt sind.

Die Menge und der Grad der Beschädigungen des Korns verändern sich im Zusammenhang mit der Umfangsgeschwindigkeit der Dreschtrommel, mit dem Einlauf- u. Auslaufspalt im Dreschmechanismus, mit der Aufnahmeleistung des Dreschmechanismus und mit dem Zustand, der Art und Zusammensetzung der Getreidemasse.

Eine Aufnahmeleistung des Dreschmechanismus unter 1,7 kg Getreidemasse je Sekunde und je Meter der Breite des Dreschmechanismus, ohne Verminderung der Umfangsgeschwindigkeit der Dreschtrommel, führt zu einer erhöhten Beschädigung des Korns.

Die Menge der feinen Beschädigungen der Körner verändert sich intensiver als die Menge der groben Körnerbeschädigungen in verschiedenen Arbeitsbedingungen.

Die Eigenschaften des Korns der einzelnen Sorten und Arten beeinflussen das Ausmaß (die Menge) der groben und feinen Beschädigungen.

Die feinen Beschädigungen des Korns vermindern die Keimfähigkeit der Körner im Laboratorium und am Feld und damit auch die gesamten Getreideerträge.

Plně mechanizovaná širokopřůměrová silážní věž

Полностью механизированная крупнодиаметральная силосная башня

Vollmechanisiertes Hochsilo mit breitem Durchmesser

Jan ČERMÁK

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAZV, Uhřetěves

Došlo dne 5. I. 1961

Plánované zvýšení stavu skotu vyžaduje i výstavbu dostatečných skladovacích prostorů pro krmiva. Dosud vží.á praxe řešila tuto otázku zvláště při výstavbě silážních prostorů z hlediska výšky investičních nákladů a dosažitelné mechanizace. Tyto okolnosti měly největší vliv na volbu druhu silážních staveb bez ohledu na ztráty během uložení. Řešení však bylo jen přechodné, protože základním ukazatelem socialistického hospodaření je ekonomické zabezpečení krmivové základny beze ztrát. Zůstává proto platná zásada, že uhlohydrátová píce patří do silážních povrchových žlabů a bílkovinná píce do silážních věží. Úkolem zemědělské vědy je vyřešení takové silážní věže, jejíž investiční náklad by nepřevyšoval náklad na vybudování průjezdného povrchového sila, a vyřešení uspokojivé mechanizace.

I. Tabulka porovnání ztrátovosti u jednotlivých druhů konzervace píce a u jednotlivých druhů silážních staveb

Způsob konzervace	Ztráty v %
Sušení na zemi při špatném počasí	50—70
Sušení na zemi při dobrém počasí	40—50
Silážování ve slaměných silech a primitivních příkopových jamách — špatné podmínky	40
Sušení na stojanech	30—35
Silážování v provizorním silu za dobrých podmínek	20—30
Sušení na švédských sušících	20—25
Silážování ve zděných průjezdných silech za velmi dobrých podmínek	15—20
Sušení pod střechou za velmi dobrých podmínek	15—20
Umělé sušení teplým vzduchem	12—15
Silážování v nadzemních silech při průměrných podmínkách	10—15
Silážování v silážních věžích (hmota s obsahem 60—75 % vody, dobře udusaná a rozdělená)	5—10

Věžová síla uplatňuje své výhody z hlediska dobrého využití silážního prostoru teprve při 6 m užité výšce a teprve při 10 m užité výšce jsou kubатурní výhody plně využity. Výška působí v siláži svým tlakem. Větší výškou se dosahuje většího stlačení a tím i většího využití užitého prostoru. Velmi závažná pro ekonomické hodnocení jsou ekonomická zjištění švédských a amerických průzkumů, konaných při silážování jetelotravních směsí. Údaje jsou shrnuty v tabulce I.

II.

Výška plnění	Průměrná váha 1 m ³ hmoty v kg	Váha hmoty ve spodní vrstvě 1 m ³ v kg
2 m v silážní komoře	500	500
2 m ve žlabu, dusáno traktorem	625	625
5 m v silážní věži	670	800
8 m v silážní věži	740	900
11 m v silážní věži	950	1250

Na základě těchto údajů je zřejmo, že v silážní věži 10 m vysoké se uskladní stejné množství siláže jako ve třech silech jenom 5 m vysokých.

Pokud jde o požadavek na pevnost věžového síla, požaduje se u nás, v NDR, NSR a v Rakousku pevnost na tlak taková, aby vydržela tlak vodního sloupce plně naplněného síla. V tom spočívá hlavní příčina drahé výstavby věžových sil. V USA jsou silážní věže počítány na $\frac{1}{3}$ tlaku vodního sloupce, ve Švédsku na $\frac{1}{2}$ vodního tlaku. Tam se do statického výpočtu zavádí i třecí koeficient navrstvené silážní hmoty, který se u nás dosud neuvažoval. Předpokládá se ovšem, že bude silážována píce zavadlá s optimálním obsahem vody v silážní hmotě 60 až 70 %, což znamená, že se vytlačí nejméně silážních šťáv.

Silážování zavadlé píce je důležitým poznatkem, který objasnil otázku vlivu obsahu sušiny na dobrý průběh silážování. Naše zkušební provozy prověřily a potvrdily zahraniční dokumentaci, že totiž při silážování pícnin se silně zvyšuje tvorba kyseliny mléčné, naproti tomu však se znatelně snižuje tvorba kyseliny octové a kyseliny máselné, ponechá-li se píce po několik hodin na poli zavadnout. V cizině se s úspěchem používá při silážování drtiče píce, který uvolňuje šťávu z tkání, takže se sníží čas potřebný k zavadnutí z 5 hodin na 1–2 hodiny. Dříve se požadoval obsah sušiny v silážované pici 15–25 %, dnes se však podle zkušeností z posledních let požaduje obsah sušiny 25–35 %, což odpovídá 75 % až 65 % obsahu vody v pici.

Třecí koeficient navrstvené silážní hmoty, který je kritickým ukazatelem výšky pořizovacích nákladů silážních věží, se nejmarkantněji projevuje v příznivé ekonomické stránce při budování širokopřůměrových silážních věží.

V širokopřůměrových věžích o průměru až 12 m tvoří navrstvená silážní silážní hmota sama o sobě kompaktní stabilní sloupec, který svým tlakem plně nezatežuje obvodové stěny síla. Obvodové stěny slouží pouze k zadržení tlaku okrajových vrstev siláže a proto nemusí být tak nákladně budovány jako u úzkopřůměrových věží. Jsou budovány pouze jako tenkostěnné.

Ekonomika zvětšování kruhového půdorysu vzhledem k obestavěnému prostoru a poměru obvodové stěny je při širokopřůměrových věžích dalším zlevňovacím prvkem. Pořizovací náklad širokopřůměrové věže o výšce 12 m a o prů-

měru 9 m propočteno na 1 m³ při použití cihelného armovaného zdiva se vyrovnává nákladu na 1 m³ průjezdného železobetonového žlabu. Při uvažování komunikací, potřebných u povrchových průjezdných sil, jsou náklady u širokopřůměrových věží nižší. Při ekonomickém rozboru stavebních hmot pro širokopřůměrovou silážní věž a silážní železobetonový žlab o stejné kapacitě se dojde k závěru, že řešením takových silážních věží lze dosáhnout až 17 % úspor na stavebním materiálu. V principu vzniká tato úspora využitím hospodárnosti prostoru válce proti nízkému protáhlému hranolu.

Vyhodnocením těchto ekonomických výsledků v zahraničí nabyly širokopřůměrové věže na významu ve světovém měřítku již před několika lety. Plnému rozšíření však bránilo pracné vybírání siláže, které se dosud koná v zahraničí ručně přehazováním silážní hmoty k několika řadám výhozových otvorů situovaných na čtyřech stranách věže.

Plné mechanizování silážních věží se sice ve všech státech s vyvinutou zemědělskou mechanizací stále zdokonaluje, výsledky tohoto úsilí však dosud nelze využít v širokopřůměrných silážních věžích. U nás byl proto pro vyřešení tohoto úkolu vyvinut mechanismus na vybírání silážní hmoty se středovým shozem. Prototyp je vybudován na státním statku Pelhřimov, hospodářství Červená Řečice. Byl zatím zkoušen v úzkopřůměrové věži, v tomto roce bude však již v provozu i ve věži o průměru 9 m.

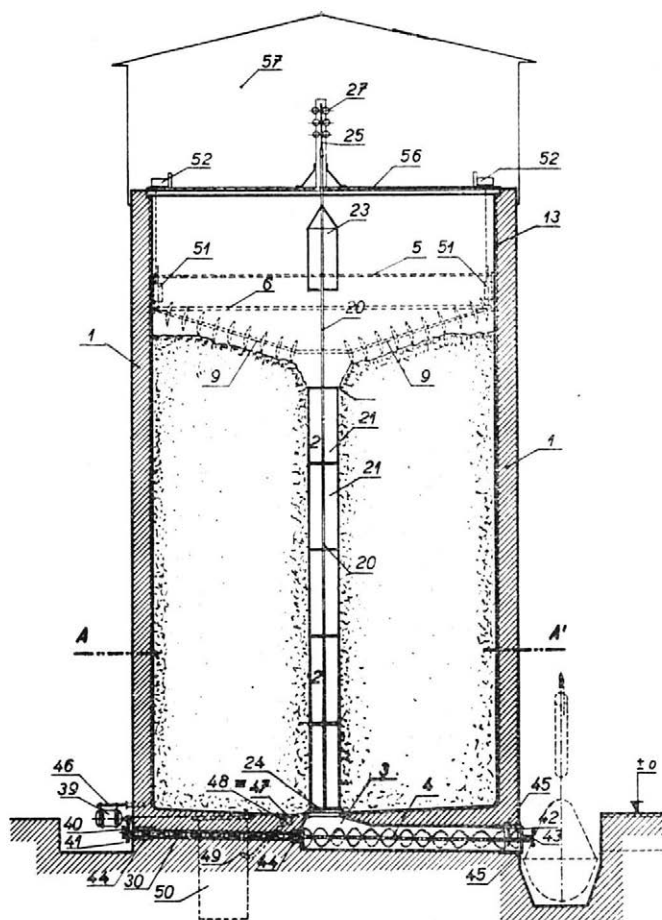
Plně mechanizovaná silážní věž (v ČSSR patent č. 87 122, ve Francii No 1 214 824, v Rakousku Nr. 204 954) je tvořena celistvým nepřerušovaným válcovým pláštěm stojícím na základové desce v úrovni terénu.

Ve středu dlažby věže je zakotvena deska s navařeným prstencem, na který je nasazen první díl středového shozu složený z trub. Shozové trouby jsou na vnitřním líci opatřeny ozubovými vodítky zasunutými do dvou vodicích trubek svisle proříznutých. Tím se zajišťuje shoz proti vybočení. Uvnitř vodicích trubek jsou vedena tažná lanka, připevněná k jednotlivým dílům shozu a vyvedená nad zdvihací vrátek. Každý díl středového shozu je zavěšen na dvou tažných lankách. Středový shoz vyúsťuje do horizontálního dopravního kanálu ve dnu věže, ve kterém je umístěn šnekový dopravník poháněný přes spojku a převod. Kónické dno je opatřeno odpadem pro silážní štávy ze sběrné guly se sifonovým uzávěrem. Středový shoz je nahoře ukončen dílem, jehož horní část má tvar kužele. Tím je zabezpečeno hermetické uzavření středového shozu v době skladování silážní hmoty.

Elektromotory jsou napájeny elektrickým proudem přiváděným z automatických zpětných navijeců kabele. Motory jsou upevněny na vertikálně posuvném pohonném zařízení, které nese otočnou konstrukci.

Vyprazdňovací zařízení silážní věže je složeno ze dvou podstatných částí. První část je vertikálně posuvné pohonné zařízení, druhá část je otočná, nese shrnovací kotouče a je osazena do posuvného pohonného rámu.

Vertikálně posuvné pohonné zařízení se skládá ze dvou kruhových želez sledujících obvod věže, která jsou mezi sebou spojena příčnými U-profilů, na něž jsou namontovány kluzné válečky, takže celá konstrukce je ve věži volně pohyblivá. Kluzné válečky jsou osazeny do zabudovaných železobetonových U-profilů ve stěnách věže. Na náhonových hřídelích motoru jsou osazeny hnací pastorky, které zuby zapadají do ozubení otáčivé konstrukce. Aby bylo zabráněno padání siláže do ozubení, je ozubení kryto plechovým krytem. Osy pastorků hnacích motorů jsou přitlačovány do ozubení oběžné konstrukce péry. Eventuální tolerance, které vznikají pohybem otáčivé konstrukce poháněné pastorky, jsou zachyceny výkyvnými klouby.



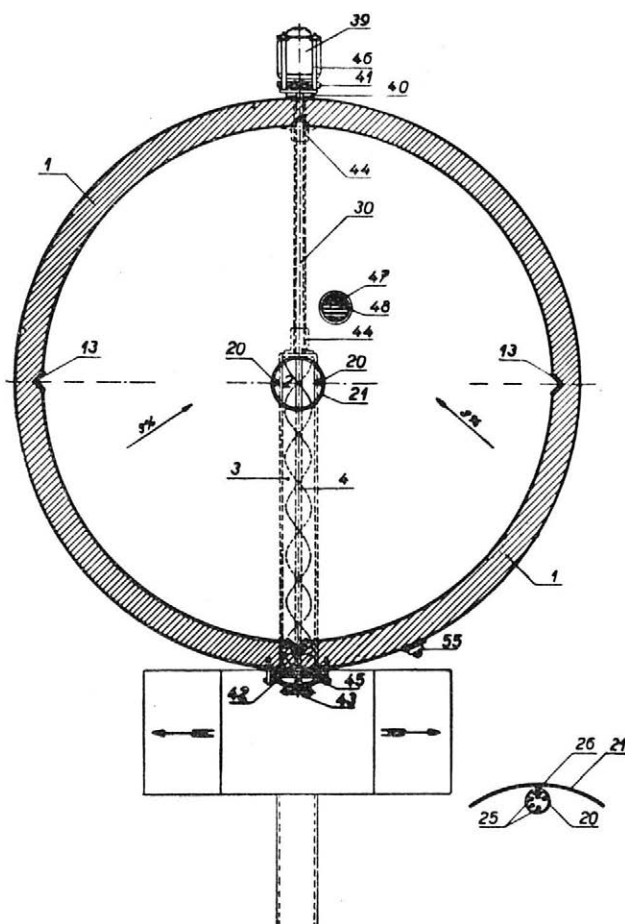
1. Svislý řez mechanismem silážní věže

středního shozu, 24 — osazení středního shozu do dna silážní věže, 25 — lana jednotlivých dílů středního shozu, 26 — vodičko jednotlivých dílů středního shozu procházející vodičí trubicí, 27 — vrátek pro navíjení lan středního shozu, 28 — vodičí válečky posuvné konstrukce, 29 — výkyvný kloub osy motoru a hnacího pastorku, 30 — hnací hřídel šnekového transportéru, 31 — shrnovací radlice, 32 — otvory pro nastavení shrnovacích talířů, 33 — osa shrnovacích talířů, 34 — otvory pro osazení konstrukce dusacích válců, 35 — otvory pro osazení urovnávacích radliček, 36 — zátky otvorů pro plnění dusacích válců vodou, 37 — škrabka pro uvolňování ocelových profilů od siláže, 38 — přítlačné pružiny pastorků, 39 — elektromotor šnekového transportéru, 40 — osazení elektromotoru, 41 — hnací převod elektromotoru a transportéru, 42 — těsnění dvířek vyprazdňovacího otvoru silážní věže u šnekového transportéru, 43 — stavitelný šroub uzavírající otvor transportéru, 44 — ložisko hřídele šnekového transportéru, 45 — ocelová dvířka vyprazdňovacího otvoru, 46 — závěsy elektromotoru transportéru, 47 — otvor s mřížkou ve dnu silážní věže pro odtok šťáv, 48 — gula pod mřížkou otvoru pro odtok silážních šťáv, 49 — sifonový uzávěr odpadu silážních šťáv, 50 — jímka na silážní šťávu, 51 — kryt motoru otočné konstrukce, 52 — zpětný navíječ elektrokabelů, 53 — převodová skříň elektromotorů, 54 — ochranný plech na ozubení rotoru, 55 — elektrický spínač, 56 — manipulační plocha v silážní věži, 57 — zastřešení silážní věže.

Plně mechanizovaná silážní věž — vysvětlivky k obr. 1—4.

1 — plášť věže, 2 — střední shoz, 3 — kanál pro šnekový transportér, 4 — šnekový transportér, 5 — vodičí uhlíky konstrukce rotoru, 6 — konstrukce rotoru, 7 — plechové dusací válce napustitelné vodou, 8 — urovnávací hrabičky, 9 — talířové shrnovače siláže ke středu věže, 10 — ozubený rotor otočné konstrukce shrnovače, 11 — střední věnec otočné konstrukce, 12 — rameno, na které se upínají shrnovací radličky, 13 — vodičí uhlíky osazené do stěn věže, 14 a 16 — výztuhy otočné konstrukce, 15 — zavětrování otočné konstrukce ocelovými pruty, 17 — lyžiny vodičích válečků, 18 — osa talířových shrnovačů, 19 — talířové shrnovače, 20 — vodičí trubky ocelových lan jednotlivých dílů středního shozu, 21 — díly středního shozu, 22 — ozubené pastorky pohánějící otočnou konstrukci, 23 — koncový díl

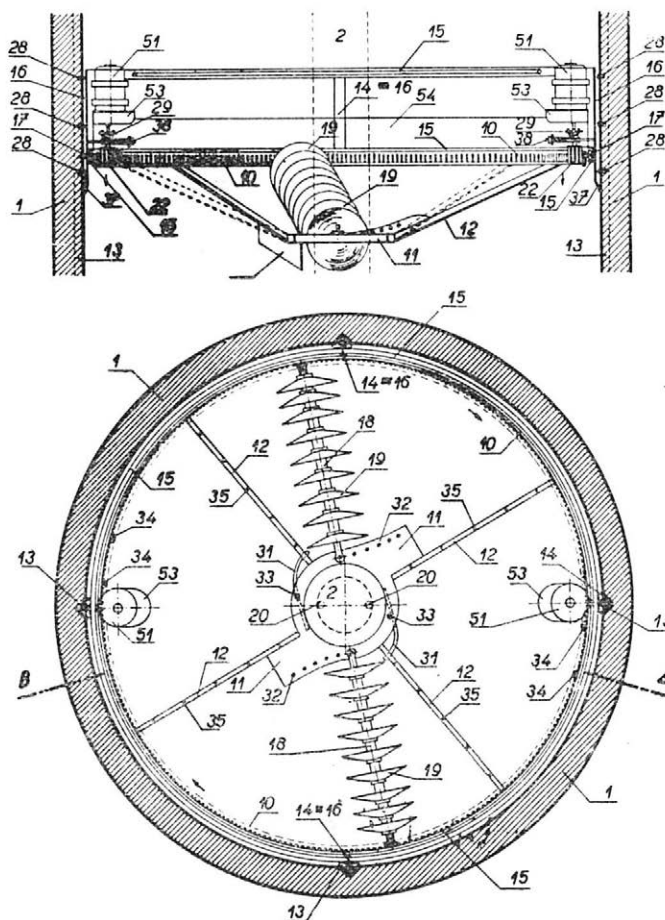
Otáčivá konstrukce je složena z oběžného ozubeného kola sestaveného ze segmentů, které je od středového otvoru oběžné konstrukce neneseno šikmými dostřednými rameny. Na ozubeném kole otáčivé konstrukce jsou namontovány válečky, které jsou osazeny do dolního pásu vertikálně posuvného rámu. Na základě tohoto válečkového uložení se může celá konstrukce volně otáčet. Na paprscích otočné konstrukce jsou osazeny shrnovací talíře, z nichž každý je samostatně nastavitelný, takže je možno libovolně řídit množství shrnované siláže. Otočná konstrukce unášející na sobě namontované talířové shrnovače přihrnuje siláž odkrojenou otáčením ke středu. Otočná konstrukce je opatřena otvory, do nichž se po vyjmutí zařízení na shrnování siláže osadí dusací vále. Ramena otáčivé konstrukce jsou dále opatřena otvory pro montáž urovnávacích hrabiček. Dusací válce jsou kónické, duté, z ocelového plechu a jsou vybaveny otvory se šroubovými zátkami. Tyto válce je možno napustit vodou hmoty.



2. Půdorys mechanismem silážní věže

Postup práce v plně mechanizované věži: Prázdná vyčištěná věž se na vnitřním líci natře kyselinovzdorným nátěrem. Jednotlivé díly středového shozu zavěšené na tažných lankách se spustí vrátkem, první díl se osadí na základový prsteneč a další díly se na něj postupně nastavují. Poslední díl shozu, kuželovitě ukončený, uzavře hermeticky celý shoz. Mezi jednotlivé díly shozu se vloží těsnění.

Na otočnou konstrukci, která spočívá na dně věže, se přišroubují dusací válce a urovnávací hrabíčky. Silážní hmota je pneumaticky nebo mechanicky dopravována přes horní okraj věže, kde je otočným kuzelem rozmetávána do prostoru věže, takže je zabráněno hromadění silážní hmoty na jednom místě. Současně s počátkem plnění věže se uvedou v chod elektromotory pohánějící dusací zařízení. Vrstvíci se silážní hmota je dusacím zařízením stejnoměrně dusána. Hrabíčky našroubované na otočné konstrukci rozhrnují silážní hmotu jednou do středu a jednou od středu, takže hmota je stejnoměrně rozestřena. S vrstvící se silážní hmotou stoupá i celé dusací zařízení. Po naplnění silážní věže až po okraj se dusací zařízení odmontuje, uloží na horní manipulační plošinu věže a mechanismus se



3. Otáčivá konstrukce upravená pro vybírání siláže

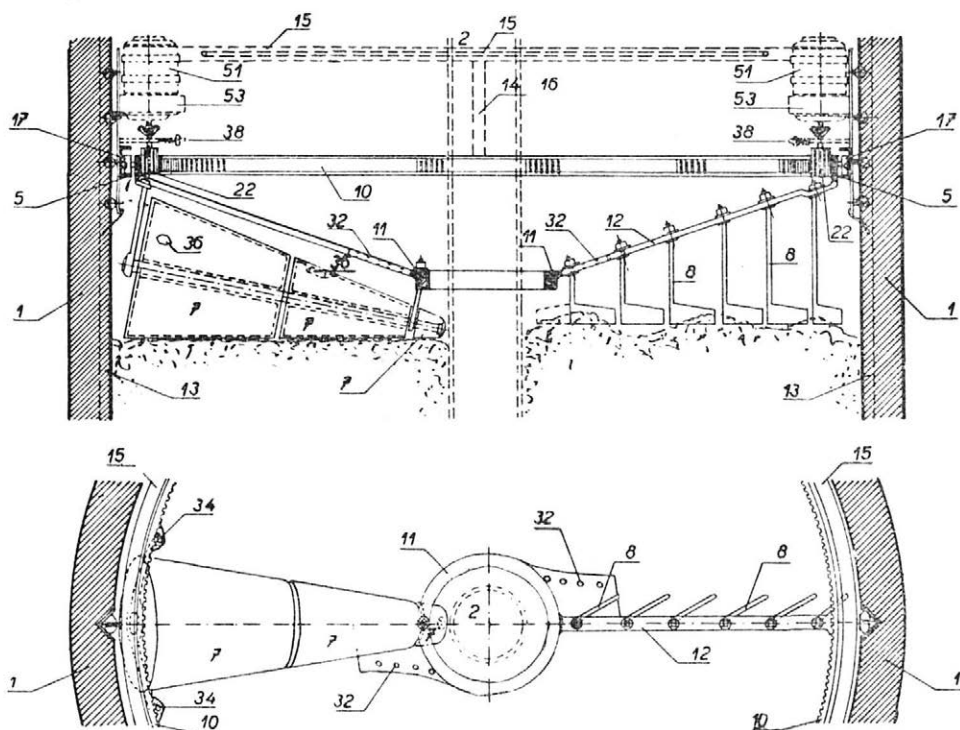
Vyprazdňovacího a dusacího zařízení lze využít pro baterie silážních věží. Umožňuje automatické vybírání silážní hmoty bez jakékoli ruční práce.

Popsané zařízení pro vybírání silážní hmoty ze silážních věží umožňuje plně zmechanizování širokopřůměrových tenkostěnných silážních věží, takže bylo možno přikročit k výstavbě prvních našich prototypů. Jsou budovány na účelovém hospodářství ČSAZV v Nové Vsi u Pohořelic u experimentální volné stáje s velkokapacitní porodnou pro dojnice.

Pro výstavbu prototypů širokopřůměrových věží byl volen průměr 9 m, který představuje pro tento pokusný účel optimální průměr těchto staveb, který se pohybuje od 7 m do 12 m. Širokopřůměrová věž není zapuštěna do terénu a její základová deska je osazena na vlastní oběžný pás základového zdiva, na který se buduje obvodová zeď. Vlastní základová deska je kuželovitá s kuzelem obráceným dolů. Pod touto deskou je betonový odebírací kanál, který je zaústěn až pod vrchol obráceného kužele základové desky. Ve středu této desky je ocelová plošina s osazením pro umístění středového shozu z nastavitelných trub. Tyto trouby jsou ovládány soustavou lanek vedených uvnitř shozu ve vodicích trub-

vrátkem vyzvedne. Tím se uvolní prostor pro poskytnutí silážní hmoty silážním fóliovým vakem, který se plní vzduchem nebo vodou.

Před začátkem odběru se na otáčivou konstrukci namontuje vyprazdňovací zařízení, které záleží v kotoučových shrnovačích. Kuželový uzávěr shozu se otevře, siláž v jeho blízkosti se samovolně sesype do středového shozu a otáčivá konstrukce se uvede do chodu. Otáčením konstrukce se siláž odkrajuje, kotouče ji hrnou do středu, kudy shozem padá na šnekový dopravník umístěný v kanále na dnu věže. Tento dopravník vynáší silážní hmotu z prostoru věže ven přímo na vůz, do přípravny nebo do žlabových dopravníků. Po odebrání siláže ve výšce vrstvy rovnající se jednomu dílu shozu se vytáhne lanky další díl a vyprazdňování plynule pokračuje.



4. Otáčivá konstrukce upravená pro dusání siláže

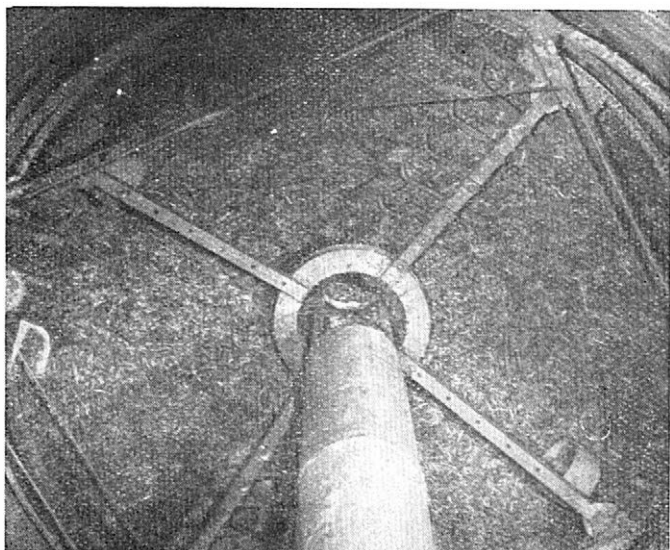
kách. Tato lanka jsou vedena až přes okraj věže k patě obvodové stěny, do které je v manipulační výšce příhodné pro obsluhující sílu vestaven šnekový vrátek. Nad šnekovým vrátkem je umístěn rozvorový systém výtahu jednolivých dílů shozu. Umístěním celého mechanismu pro otevírání i uzavírání středového shozu na zemi je usnadněna obsluha mechanismu. Z téhož místa, kde je umístěn šnekový vrátek středového shozu, je možno uvádět do pohybu elektrickým spínačem motoru ovládající a pohánějící vyprazdňovací zařízení, takže z jednoho místa se zabezpečuje mechanický chod celého zařízení.

Celé mechanické zařízení na vyprazdňování — vyjma středového shozu, který zůstává ve věži stabilně osazen — je přemístitelné, takže je lze využívat v případě bateriového seskupení pro více širokopřůměrových věží. Toto přemístění se provádí tak, že rotor je vytažen pomocí ocelové konstrukce do podstřešního prostoru baterie silážních věží a opět zapuštěn do věže, která má být vyprazdňována. Rovněž šikmý dopravník, který vynáší silážní hmotu od paty středového shozu ve dnu věže před věž, lze z dopravního kanálu vyjmout a zasunout do jiné věže baterie. Přestavitelnost těchto základních součástí mechanismu znamená zlevnění výstavby a dovoluje několikeré použití během vyprazdňování baterie silážních věží.

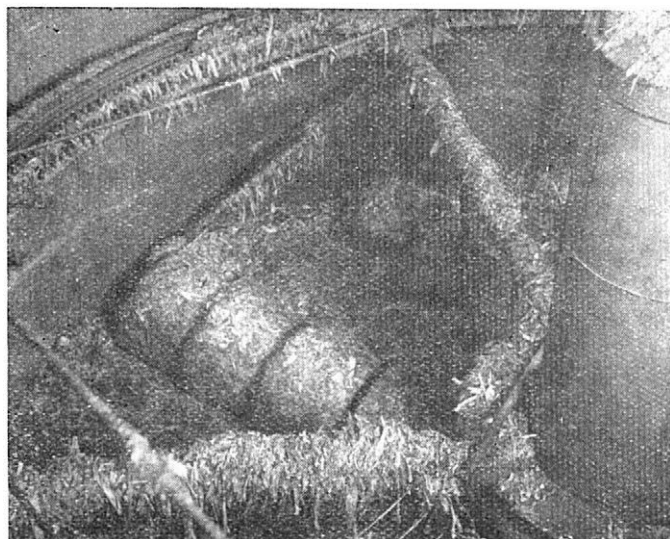
Prototypy širokopřůměrových silážních věží ČSAZV jsou zbudovány jako tenkostěnné, 9 m v průměru a 9 m vysoké, z voštinových cihel metrického formátu $11,3 \times 11,5 \times 24$ cm. Cihly jsou spojovány cementovou maltou. Na 1 m^3 ostrého písku připadá 35 kg vápna a 350 kg cementu značky 350.

Armatura je provedena ve spárách zdiva tímto způsobem odshora dolů: 140 cm žádná armatura,

215 cm 1 profil R 8 mm v každé druhé spáře,
 200 cm 1 profil R 10 mm v každé druhé spáře,
 200 cm 2 profily R 8 mm v každé druhé spáře,
 130 cm 1 profil R 10 mm v každé druhé spáře a železobetonový věnec z monierky 12,5 cm.



5. Pohled do silážní věže při vyprazdňování; otáčející se disky shrnují siláž ke středu



6. Otočné zařízení v silážní věži s osazenými dusacími válci

Spáry v místech, kde je armatura, jsou silné 2 cm, spáry bez armatury jsou silné 1 cm. Vnitřní omítka je cementová hladká, pálená, a je použito vysokopecního cementu s přísadami vzdorujícími kyselinám a nátěru inertolu.

Armatura je ve zdivu provedena ve $\frac{1}{4}$ kružích. Kruhy jsou řádně vystavovány minimálně 30 cm a svářené svarem 8–10 mm. V dolní části sila jsou po 100 cm spony po celém obvodu. Tím se svařuje armatura železobetonového ztužujícího pláště, který je v dolní části věže, s armaturou podezdívky.

Tímto řešením obvodového zdiva bylo dosaženo dvou žádoucích výsledků: použitím děrovaných cihel se zajistila izolační schopnost zdiva a armováním cementové malty mezi jednotlivými vrstvami cihel se dosáhlo vyloučení nákladných betonových věnců.

Přístup do širokopřůměrové věže v případě montáže a oprav vnitřního zařízení je zajištěn výsuvným žebříkem, který je umístěn při horní hraně věže a je spuštěn lankem přes kladku podle potřeby do různých výšek věže.

Podstatnou výhodou středového shozu je to, že v době, kdy je věž uzavřena pro skladování silážní hmoty, je možno středový shoz dokonale uzavřít dvířky namontovanými při vyústění šnekového dopravníku u dna věže. Tím se zajistí dokonalé hermetické utěsnění vnitřního prostoru věže. Při otevření silážní věže se vyžaduje, aby byl odstraněn kyslíčník uhličitý, který je zdraví nebezpečný. Vzhledem k tomu, že jeho specifická váha je těžší než váha vzduchu, dosahuje se to rozdílem vah, těžší plyn odchází při otevření samovolně spodním otvorem silážní věže.

Prototypy popsaných širokopřůměrových tenkostěnných věží v Nové Vsi jsou doplněny elektrickými časovými spínači a žlaby se šnekovým dopravníkem, takže krmení je zabezpečeno plně automaticky bez zásahu obsluhy v pravidelných časových intervalech.

Investiční náklady těchto prototypových věží plně dokazují, že ekonomika obestavěného prostoru širokopřůměrových silážních věží je správná. Investiční náklad na jednu širokopřůměrovou silážní věž o užitném obsahu 435 m³ činí celkem 48 812,— Kčs, tj. na 1 m³ 112,20 Kčs. Naproti tomu náklad na tradiční silážní věž o průměru 5,25 m a užitném obsahu 270 m³ činí 54 000,— Kčs.

Při užitném prostoru širokopřůměrové věže 500 m³, čehož lze snadno dosáhnout rozšířením věže o 70 cm, se vyrovná náklad na takovou věž nákladu na běžný typový průjezdný žlab.

S o u h r n

Ekonomické zhodnocení vyplývající z výsledků naší typové výstavby silážních věží ukazuje, že perspektivní výstavba silážních prostorů v ČSSR se bude dělit na dva systémy. Pro bílkovinnou píci budou stavěny širokopřůměrové věže o průměru 9 m, pro uhlohydrátovou píci průjezdné povrchové silážní žlaby. Širokopřůměrová věž je budována jako tenkostěnná z cihel metrického formátu, armovaná ve spárách. Je vybavena středovým shozem z nastavitelných trub, do něhož je siláž shrnována otáčivou konstrukcí talířovými shrnovači. Ze dna shozu je siláž vynášena šnekovým dopravníkem. Obestavěný 1 m³ věže je o 60 % levnější než 1 m³ tradiční silážní věže o průměru 5 m. Při výšce plnění širokopřůměrové věže do 12 m se rovná cena 1 m³ věže 1 m³ prefabrikovaného povrchového sila.

Literatura

1. Čermák J.: Dílčí zpráva výzkumného úkolu S IX-11 Širokopřůměrová tenkostěnná silážní věž plně mechanizovaná, 1960. — 2. Chlupatý B.: Mechanizace silážních věží. Mechanizace zemědělství, č. 7, 1961. — 3. Hutschenreuther G.: Der Bau von Offenställen in der ČSR. Deutsche Architektur, r. 8, č. 4, str. 210, 1959.

Полностью механизированная крупнодиаметральная силосная башня

Экономическая оценка, вытекающая из результатов нашего типового строительства силосных башен, показывает, что перспективное строительство силосных помещений в ЧССР будет делиться на две системы. Для белковых кормов будут построены крупнодиаметральные башни с диаметром 9 м, для углеводных кормов — проездные наземные силосные желоба. Крупнодиаметральная башня строится тонкостенной из кирпичей метрического формата, армированная в зазорах. Башня оборудована центральным сбором из наставленных труб, в который силос собирается при помощи вращательной конструкции тарельчатыми подгребателями. Со дна башни силос подается шнековым транспортером. Построенный 1 м³ этой башни на 60 % дешевле, чем 1 м³ традиционной силосной башни диаметром в 5 м. При высоте наполнения крупнодиаметральной башни до 12 м стоимость 1 м³ башни равняется 1 м³ сборной наземной башни.

Vollmechanisiertes Hochsilo mit breitem Durchmesser

Die auf Grund der Ergebnisse unserer Hochsilo-Typenbauten durchgeführte ökonomische Bewertung weist darauf hin, daß der Bau von Siloräumen in der ČSSR nach zwei Systemen erfolgen wird.

Für Eiweißfutter werden Hochsilos mit breitem Durchmesser (9 m), für kohlehydratehaltiges Futter Durchfahr-Flachsilos gebaut werden. Das Hochsilo mit breitem Durchmesser wird mit dünnen Wänden aus Ziegeln metrischen Formats errichtet werden und in den Fugen armiert sein. Es wird mit einem mittleren Einwurfschacht aus ansetzbaren Rohren versehen sein, in den das Silofutter durch eine drehbare Konstruktion mit Tellerraffern abgezogen wird. Vom Boden der Einwurfschnecke wird das Silofutter von einem Schneckenförderer herausgefördert. Ein umbauter cbm dieses Hochsilos kommt um 60 % billiger zu stehen als 1 cbm des traditionellen Hochbehälters mit einem Durchmesser von 5 m. Bei einer Befüllhöhe des Hochsilos mit breitem Durchmesser bis zu 12 m entspricht der Preis für 1 cbm einem cbm des vorgefertigten Durchfahr-Flachsilos.

Podepsáno k tisku dne 28. XI. 1961

SLOVNÍČEK ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

LISY

Lis
Пресс
Presse
Press

1. Podle způsobu posunu hmoty rozeznáváme:
Lis stacionární

Sběrací lis
Пресс-подборщик
Sammelpresse
Pick-up baler

2. Podle stupně slisování rozeznáváme lisy:

Lis nízkotlaký
Пресс низкого уплотнения
Low density baler

Lis vysokotlaký
Пресс высокого уплотнения
High density baler

3. Podle úpravy lisovacího ústrojí rozeznáváme lisy:

Lis pístový
Пресс поршневого

Ostatní lisy

Pístové lisy rozeznáváme:

Lis kývavý
Пресс маятниковый
Schwungkolbenpresse
Ram baler

Lis přímovratný

Lisy ostatní rozdělujeme na:

Lis svinovací
(nesprávně: rolovací)
Rollpresse
Roll-baler

Speciální lisy:

Lis briketovací
Машина для брикетирования сена
Pelletizing machine

Lis granulovací
Granulating machine

Stroj na stlačování slámy a píce, kterou tento stroj zpravidla váže do balíků a může dopravovat po líchách na kratší vzdálenosti; vázání provázkem nebo drátem, jednoduché nebo dvojité, automatické neb ruční

Objemná píce je do lisu vkládána ručně nebo padá do lisu (například z mlátičky), nebo je přisunována zařízením, které netvoří pevný celek s lisem.

Stroj, který pojíždí a sbírá píci nebo slámu, lisuje ji a váže do balíků.

Měrná váha do 80 kg/m³ suchého sena

Měrná váha nad 80 kg/m³ suchého sena.

Pracovním orgánem je píst, který se pohybuje v lisovacím kanálu

Pracovním orgánem je napříkl. šnek nebo svinovací zařízení.

Píst koná kývavý pohyb v lisovacím kanále tvaru prstencové výseče

Píst koná přímovratný pohyb v přímém kanálu

Stroj, který svinuje píci do válcovitého balíku mezi dvěma nekončícími pásy

Stroj na lisování sena nebo senné moučky do briket

Stroj na výrobu granulí ze sena nebo senné moučky

STROJE NA SKLIZEŇ LNU

Trhač lnu Льнотеребилка Flachsraufmaschine Flax-puller	Stroj k vytrhávání lnu i s kořeny a ukládání do souvislých řádků. Stonky leží kolmo ke směru jízdy.
Vázací trhač Льнотеребилка с вязальным аппара- том	Stroj len vytrhává, sváže do snopků a odkládá na lniště.
Odsemeňovač lnu Льномолотилка Flachsentsamungsmaschine	Stacionární stroj na očesávání tobo- lek suchého lnu.
Sběrací odsemeňovač (nevhodně: sběrač a odsemeňovač)	Stroj sbírá zaschlý len z řádků, oče- sává tobolek, stonky sváže do otý- pek a odkládá na zem. Očesané tobolky a výčesky dopravuje zpra- vidla do přívěsného vozíku.
Trhací odsemeňovač (nesprávně: kombajn na len) Льнокомбайн Flachsvollerntemaschine Flax harvester	Kombinovaný sklízeč, který vytrhává len, očesává tobolek a stonky buď prostírá nebo váže do otýpek.
Vylušťovací odsemeňovač (nevhodně: mlátička na len) Льномолотилка-терка Flachsdreschmaschine Flax thresher	Stroj očesává tobolek, vylušťuje a čistí semeno.
Vylušťovač	Stroj vylušťuje semena z tobolek buď přímo na stoncích nebo z na- před očesaných a čistí je.
Prostírač lnu (nevhodně: pokladač lnu) Льнорасстилочная машина Flax spreader	Stroj na prostírání odsemeněného lnu na rosiště. Otýpky se rozklá- dají do stroje ručně.
Obraceč lnu Льностеблеоборачиватель Flachswender Flax-turner	Stroj sbírá narosený len, obrací jej a ukládá znovu na rosiště.
Sběrač roseného lnu Льнопоборщик Flax collector	Stroj sbírá vyrosené stonky z řádků a váže do otýpek.



Sborník ČSAZV - Zemědělská technika. Vydává z pověření Československé akademie zemědělských věd Ústav vědeckotechnických informací. Uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. — Vychází jako dvouměsíčník. — Celoroční předplatné 60 Kčs. — Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 544-51, 575-41 — Rozšiřuje Poštovní novinová služba, objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad, ústřední administrace PNS, třída Obránců míru 2, Brno. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad - vývoz tisku, Štěpánská 27, Praha 1. — Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-22*11481