

MECHANIZÁCIA



1

Ladislav Stacho

Anton Ploskuňák

Henrieta Kozáková



MECHANIZÁCIA 1

pre stredné poľnohospodárske školy

MECHANIZÁCIA 1

pre stredné poľnohospodárske školy

Ing. Ladislav Stacho

Ing. Anton Ploskuňák

Ing. Henrieta Kozáková



Posúdili: Ing. Dagmar Vašová
Ing. Štefan Káčer
Ing. Ján Števko

Copyright © 2004, 2022 by Ladislav Stacho,
Anton Ploskuňák, Henrieta Kozáková
Slovak edition © 2022 by IKAR, a.s.

*„Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky schválilo
pod č. 2021/16979:5-A2201 didaktický prostriedok Mechanizácia 1.
Schvaľovacia doložka nadobúda účinnosť 5. októbra 2021
a má platnosť do 31. augusta 2026.“*

ISBN 978-80-551-9718-0

Obsah

1. Úvod (Ing. Ploskuňák)	9
1.1 Význam mechanizácie a automatizácie poľnohospodárstva	9
1.2 Základné pojmy	10
1.3 Základy sústavy strojov v poľnohospodárstve	12
1.4 Výber sústavy strojov pre poľnohospodársky podnik	12
1.4.1 Všeobecné vývojové smery v mechanizácii poľnohospodárskej výroby	13
2. Zloženie poľnohospodárskych strojov (Ing. Ploskuňák)	15
2.1 Všeobecné zloženie stroja	15
2.1.1 Osobitosti poľnohospodárskych mechanizačných prostriedkov	16
2.1.2 Zloženie poľnohospodárskeho stroja	16
2.2 Energetické prostriedky v poľnohospodárstve	17
2.2.1 Využitie energie v poľnohospodárstve	17
2.2.2 Energia v podobe žiarenia	18
2.2.3 Energia v podobe mechanickej práce	18
2.2.4 Energia na ohrev	19
2.2.5 Energia na chladenie	19
2.2.6 Nepriama energia	20
2.2.7 Netradičné zdroje energie	20
2.2.8 Energetické zdroje	21
2.3 Rozvod energie	25
2.3.1 Mechanický rozvod energie	25
2.3.2 Hydraulický rozvod energie	35
2.3.3 Pneumatický rozvod energie	35
2.3.4 Elektrický rozvod energie	36
2.3.5 Kombinovaný rozvod energie	36
2.4 Ovládacie sústavy	36
2.4.1 Mechanické ovládacie sústavy	37
2.4.2 Hydraulické ovládacie sústavy	37
2.4.3 Pneumatické ovládacie sústavy	43
2.4.4 Elektrické ovládacie sústavy	43
2.4.5 Kombinované ovládacie sústavy	44
2.5 Pomocné časti	44
2.5.1 Rámy	45
2.5.2 Závesy	45
2.5.3 Podvozky	46
2.5.4 Pomocné sústavy	46
2.6 Trendy vývoja	47
3. Stroje a zariadenia na dopravu a manipuláciu s materiálmi (Ing. Kozáková)	48
3.1 Význam a problematika poľnohospodárskej dopravy	48
3.1.1 Základné pojmy	49
3.1.2 Druhy a charakteristika prepravovaných materiálov	50
3.2 Rozdelenie poľnohospodárskej dopravy a prostriedkov na prepravu materiálov	53

3.2.1 Rozdelenie poľnohospodárskej dopravy	54
3.2.2 Rozdelenie technických prostriedkov na prepravu materiálu	55
3.2.2.1 Dopravné zariadenia	56
3.2.2.1.1 Mechanické dopravníky	56
3.2.2.1.1.1 Mechanické dopravníky bez ťažného prostriedku	58
3.2.2.1.1.2 Mechanické dopravníky s ťažným prostriedkom	62
3.2.2.1.2 Pneumatické dopravníky	69
3.2.2.1.3 Doprava kvapalín	74
3.2.2.1.3.1 Čerpadlá	76
3.2.2.1.3.1.1 Čerpadlá s priamou premenou mechanickej práce na potenciálnu energiu	77
3.2.2.1.3.1.2 Čerpadlá s nepriamou premenou mechanickej práce na potenciálnu energiu	79
3.2.2.1.3.1.3 Prúdové čerpadlá	81
3.3 Mechanizačné prostriedky na nakladanie, vykladanie a manipuláciu s materiálom	88
3.3.1 Rozdelenie manipulačných mechanizačných prostriedkov	89
3.3.1.1 Kolesové dopravné prostriedky s motorickým pohonom	89
3.3.1.2 Kolesové dopravné prostriedky s ručným pohonom	91
3.3.1.3 Prívesy a návěsy	92
3.3.1.3.1 Hlavné konštrukčné časti prívěsov a návěsov	93
3.3.2 Ostatné zariadenia na manipuláciu s materiálom	96
3.3.2.1 Zdvíhadlá	96
3.3.2.2 Ústrojenstvá na uchopenie bremien	97
3.3.2.3 Zhrňacie dosky a mechanické lopaty	100
3.3.2.4 Zariadenia	100
3.3.2.5 Nakladače	101
3.3.2.6 Nové dopravné a manipulačné metódy	102
3.4 Trendy vývoja v poľnohospodárskej doprave	106

4. Mechanizačné prostriedky na základné spracovanie a prípravu pôdy

<i>(Ing. Ploskuňák)</i>	110
4.1 Agrotechnické požiadavky na spracovanie pôdy a spôsoby spracovania pôdy	110
4.1.1 Spôsoby spracovania pôdy	110
4.2 Mechanizačné prostriedky na základné spracovanie pôdy	111
4.2.1 Charakteristika základného spracovania pôdy	111
4.2.2 Agrotechnické požiadavky na podmietku a orbu	111
4.2.3 Spôsoby základného spracovania pôdy	112
4.2.4 Teória obracania pôdneho odvalu	113
4.2.5 Teória frézovania pôdy	115
4.2.6 Teória kombinovaného spracovania pôdy	116
4.2.7 Funkčné celky, ústrojenstvá a pracovné časti mechanizačných prostriedkov na základné spracovanie pôdy	116
4.2.8 Ovládacie a nastavovacie mechanizmy	122
4.2.9 Podmienky a požiadavky na nastavenie	127
4.3 Mechanizačné prostriedky na predsejbovú prípravu pôdy a medziriadkovú kultiváciu	129
4.4 Mechanizačné prostriedky na kyprenie a medziriadkovú kultiváciu pôdy	135
4.5 Mechanizačné prostriedky na balíčkovanie a dezinfekciu pôdy	141
4.5.1 Príprava substrátu na balíčkové sadivo	141
4.5.2 Balíčkovanie pôdneho substrátu	142
4.5.3 Dezinfekcia pôdy	143
4.6 Mechanizačné prostriedky na meliorácie a pôdne úpravy	143
4.7 Základné aplikácie a smery ďalšieho vývoja	146
4.7.1 Minimalizácia spracovania pôdy	146

5. Mechanizačné prostriedky na rozhadzovanie tuhých materiálov (Ing. Stacho) . . .	152
5.1 Úvod	152
5.1.1 Charakteristika vlastností tuhých materiálov	152
5.1.2 Spôsoby rozhadzovania	153
5.1.3 Agrotechnické požiadavky	153
5.1.4 Rozdelenie mechanizačných prostriedkov na rozhadzovanie tuhých materiálov	154
5.2 Rozhadzovače tuhých hospodárskych hnojív	154
5.2.1 Účel, charakteristika a rozdelenie	154
5.2.2 Teória rozhadzovania tuhých hospodárskych hnojív	154
5.2.3 Všeobecné zloženie rozhadzovačov tuhých hospodárskych hnojív	155
5.2.4 Rozhadzovacie ústrojenstvo	156
5.2.5 Prisúvacie dopravníky	157
5.2.6 Ovládacie a nastavovacie mechanizmy	157
5.2.7 Pomocné časti	157
5.2.8 Celkové konštrukčné riešenie rozhadzovačov tuhých hospodárskych hnojív	158
5.3 Rozhadzovače tuhých priemyselných hnojív	160
5.3.1 Účel a rozdelenie	160
5.3.2 Základná schéma rozhadzovačov tuhých priemyselných hnojív	160
5.3.3 Teória rozhadzovania	161
5.3.3.1 Kotúčové rozhadzovacie ústrojenstvo	161
5.3.3.2 Rozhadzovacie ústrojenstvo s výkyvnou hubicou	163
5.3.3.3 Pneumatické rozhadzovacie ústrojenstvá	164
5.3.4 Pracovné časti	166
5.3.5 Pomocné časti	167
5.3.6 Kvalita práce	167
5.3.7 Technická údržba rozhadzovačov tuhých priemyselných hnojív	168
5.3.8 Bezpečnosť pri práci s rozhadzovačmi	168
5.3.9 Celkové konštrukčné riešenie rozhadzovačov tuhých priemyselných hnojív	168
5.4 Základné aplikácie a smery ďalšieho vývoja	170
5.4.1 Smery ďalšieho vývoja	171
6. Mechanizačné prostriedky na práce s kvapalinami (Ing. Stacho)	173
6.1 Úvod	173
6.1.1 Rozdelenie a charakteristika kvapalín, používaných v rastlinnej výrobe	173
6.1.2 Agrotechnické požiadavky a spôsoby aplikácie	174
6.2 Mechanizačné prostriedky na ochranu rastlín	174
6.2.1 Technológie a stroje, používané v ochrane rastlín kvapalnými ochrannými látkami	175
6.2.2 Účel, princípy práce a rozdelenie	176
6.2.3 Požiadavky na konštrukciu a funkciu mechanizačných prostriedkov na ochranu rastlín	177
6.2.4 Zloženie mechanizačných prostriedkov na ochranu rastlín postrekom	177
6.2.4.1 Časti mechanizačných prostriedkov na ochranu rastlín	178
6.2.4.1.1 Nádrže a miešadlá	178
6.2.4.1.2 Čističe	179
6.2.4.1.3 Čerpadlá a ventilátory	179
6.2.4.1.4 Nastavovacie a poistné ventily	181
6.2.4.1.5 Dýzy	182
6.2.4.1.6 Postrekovacie a zarosovacie rámy	185
6.2.4.1.7 Plniace zariadenia	187
6.2.4.1.8 Regulačné zariadenia	187
6.2.4.1.9 Zásady bezpečnosti a hygieny pri práci a starostlivosť o životné prostredie	188
6.2.4.2 Letecká ochrana	189
6.2.4.2.1 Poľnohospodárske lietadlá	189
6.2.4.2.2 Technika leteckej ochrany rastlín	190

6.3 Mechanizačné prostriedky na zavlažovanie	190
6.3.1 Úloha, charakteristika, požiadavky a rozdelenie	190
6.3.2 Podpovrchové zavlažovanie	191
6.3.3 Povrchové zavlažovanie	192
6.3.3.1 Čerpacia stanica	193
6.3.3.2 Rozvodné potrubie	194
6.3.3.3 Zadažďovače	195
6.3.3.3.1 Slaboprúdové zadažďovače	195
6.3.3.3.2 Silnoprúdové zadažďovače	199
6.4 Mechanizačné prostriedky na hnojenie kvapalnými hnojivami	203
6.4.1 Charakteristika a rozdelenie	203
6.4.2 Aplikácia kvapalných priemyselných hnojív	204
6.4.2.1 Agrotechnické požiadavky na aplikátory kvapalných priemyselných hnojív	204
6.4.2.2 Mechanizačné prostriedky na listovú aplikáciu kvapalných priemyselných hnojív	205
6.4.2.3 Mechanizačné prostriedky na podlistovú aplikáciu kvapalných priemyselných hnojív	205
6.4.3 Aplikácia kvapalných organických hnojív	207
6.4.3.1 Technické riešenia operácií s hnojivicou	208
6.4.3.1.1 Spôsoby aplikácie organických kvapalných hnojív	210
6.5 Základné aplikácie a riešenie úloh	212
6.5.1 Mechanizačné prostriedky na ochranu rastlín	212
6.5.2 Mechanizačné prostriedky na zavlažovanie	217
6.5.3 Mechanizačné prostriedky na aplikáciu kvapalných hnojív	218
6.6 Smery vývoja	220
6.6.1 Mechanizačné prostriedky na ochranu rastlín	220
6.6.2 Mechanizačné prostriedky na zavlažovanie	222
6.6.3 Mechanizačné prostriedky na hnojenie kvapalnými organickými hnojivami	222

Literatúra	224
-------------------	-----

1.1 Význam mechanizácie a automatizácie poľnohospodárstva

Mechanizácia ľudskej činnosti ako taká uľahčuje a zvyšuje produktivitu práce. V súčasnosti sa aj v oblasti vývoja poľnohospodárstva čoraz častejšie stretávame s pojmom 4. Priemyselná revolúcia. Obsahom tohto pojmu v oblasti poľnohospodárskej výroby je postupné zavádzanie umelej inteligencie do výrobného procesu. Už dnes sa v mnohých poľnohospodárskych podnikoch na Slovensku realizujú prvky tzv. presného poľnohospodárstva, ktoré zvyšuje okrem produktivity práce aj efektívnosť nákladov vkladných do výrobného procesu.

Realizáciu postupného zavádzania princípov presného poľnohospodárstva do výrobného procesu v poľnohospodárskej výrobe umožnilo zvyšovanie zložitosti mechanizačných prostriedkov, ktoré sú už v súčasnosti ovládané a riadené pomocou elektronických automatizačných prvkov. Úmerne rastu zložitosti mechanizačných prostriedkov rastú aj požiadavky na kvalifikáciu ľudí obsluhujúcich traktory, samohybné stroje, ošetrovateľov zvierat ale aj opravárov.

Táto učebnica v komplexe nevyhnutných vedomostí charakterizuje poľnohospodárskeho technika – užívateľa poľnohospodárskej techniky, účel, konštrukcie, technologický postup práce stroja, nastavovanie či údržbu a poskytuje základné údaje o hlavných mechanizačných prostriedkoch. V tomto poznávacom procese je rozhodujúce zameranie sa na funkčné celky, mechanizmy a ústrojenstvá, podrobné poznanie ich princípov, konštrukcie, nastavovania a údržby, doplnené základnými teoretickými úvahami a výpočtami výkonnostných parametrov. Neoddeliteľnou súčasťou je aj poznanie základných častí strojov, energetických zdrojov, rozvodov energie, ovládacích a pomocných sústav napokon základná aplikácia na charakteristické druhy progresívnych mechanizačných prostriedkov.

Cieľom učebnice nie sú len pamäťovo osvojené vedomosti. Pre užívateľa poľnohospodárskej techniky je rozhodujúce **logické a rozumové** zvládnutie podstaty mechanizačných a automatizačných prostriedkov; len to mu umožní poradiť si s najrozličnejšími úlohami a vyriešiť problémy, ktoré vzniknú v bežnej praxi. Preto učebnica umožňuje postupným poznávaním základných konštrukcií a jednoduchými aplikáciami rozvíjať rozumové schopnosti a technický cit, tvorivo aplikovať základné odovzdané poznatky a napokon hľadať vlastné cesty, nové varianty, prispôbené špecifickým podmienkam poľnohospodárskeho podniku. Tak môže vzniknúť tvorivý prístup k budúcej práci, a tým aj prínos k rozvoju nášho poľnohospodárstva.

1.2 Základné pojmy

V úvodnej časti ste sa stretli s mnohými pojmami, ktoré väčšinou poznáte. Pre dôkladné poznanie treba však ovládať presne úplný význam pojmu, aby ste ho vedeli správne používať a aby sa tak vytvoril jednotný odborný jazyk, ktorý umožňuje technikom určitého odboru jednoznačne sa dorozumieť.

Najvšeobecnejšími pojmami sú:

Všeobecné pojmy

- *Nástroj* je pomôcka na vykonávanie práce. Medzi známe ručné nástroje patrí napríklad kladivo, medzi strojové nástroje napríklad sústružnícky nôž.
- *Náradie* je spoločný názov pre prenosný a spravidla ručne ovládaný pracovný nástroj, ktorý uľahčuje a v niektorých prípadoch vôbec umožňuje ručnú prácu. Na rozdiel od strojov náradie nemá pracovné ústrojenstvo poháňané prevodmi a na vykonávanie určitej činnosti je nevyhnutný vzájomný plynulý pohyb náradia a pracovného predmetu.

Náradie sa delí na ručné a strojové.

Náradie

Typickým príkladom z poľnohospodárskej výroby je plečka, ktorú v záhradkárskom vyhotovení ťahá záhradkár, v poľnohospodárskej veľkovýrobe ju ťahá traktor.

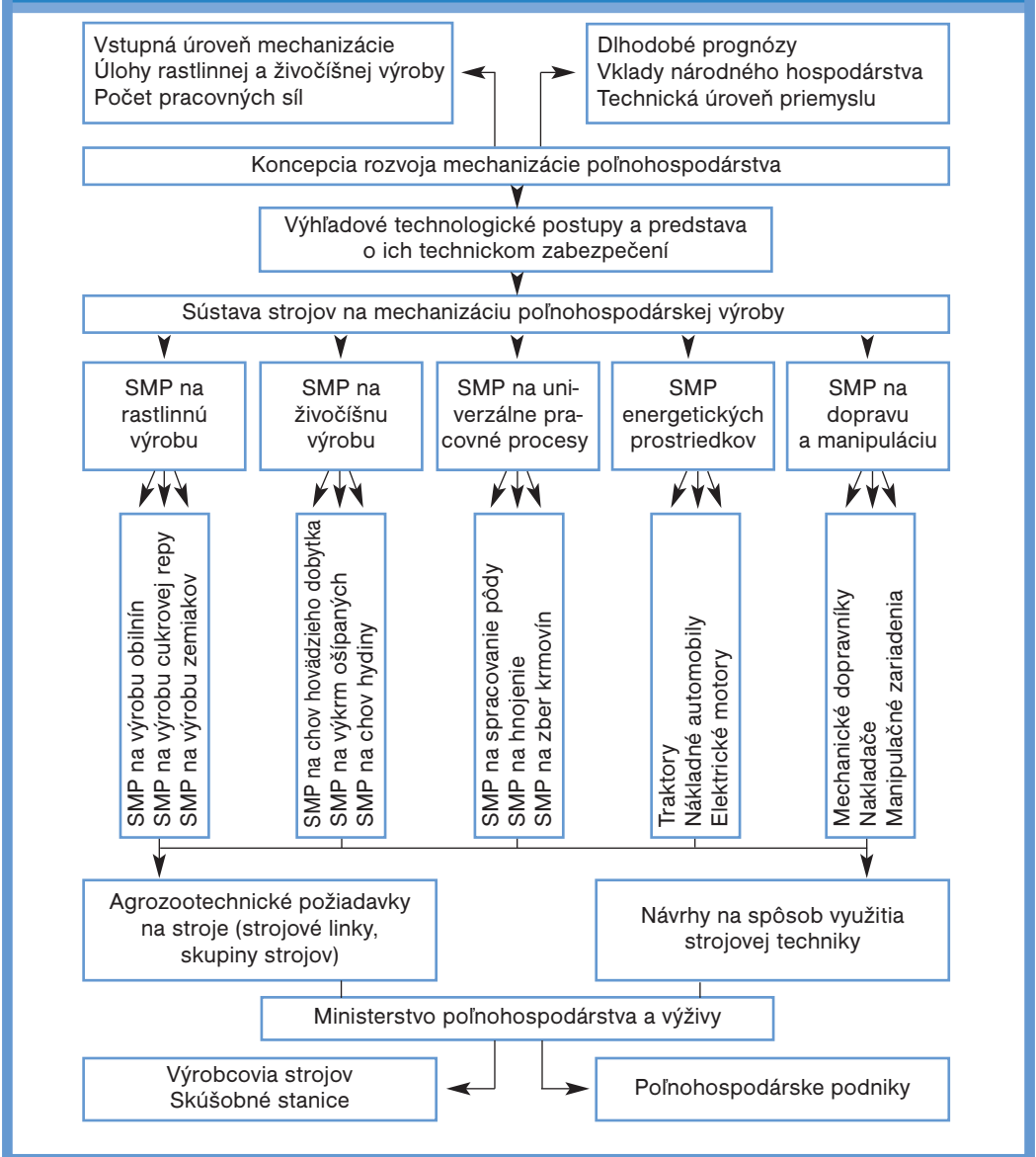
Náradie sa ďalej delí na aktívne a pasívne.

- *Aktívne náradie* vykonáva zmeny na pracovnom predmete (nakyprenie pôdy medzi riadkami plečkou).
- *Pasívne náradie* umožňuje alebo uľahčuje tieto zmeny. Sem patria najrozličnejšie pomôcky na upínanie nástrojov, špeciálne závesy a pod.
- *Stroj* je účelné zoskupenie tuhých telies, ktoré sú spolu pevne alebo pohyblivo spojené tak, aby sa časť energie, ktorá sa do stroja privádza alebo sa v ňom akumuluje, zmenila na žiaduci účinok.
- *Mechanizačný prostriedok* v ktoromkoľvek odbore ľudskej činnosti sa všeobecne definuje ako zariadenie, ktoré nahrádza, uľahčuje, zrýchľuje a spresňuje ľudskú prácu, najmä manuálnu.
- *Mechanizácia* je nahradenie ručnej práce prácou mechanizačného prostriedku.
- *Traktorový poľnohospodársky mechanizačný prostriedok* je stroj, ktorý sa pripája k traktoru (energetickému zdroju).
- *Samohybný poľnohospodársky mechanizačný prostriedok* je stroj, ktorého pracovné orgány poháňa jeden alebo aj viac vstavaných motorov.
- *Súprava* vznikne dočasným spojením energetického prostriedku s mechanizačnými prostriedkami na vykonanie jednej alebo niekoľkých operácií. Súpravy môžu byť mobilné alebo stabilné.
- *Strojová linka* je cieľavedomé zoskupenie niekoľkých mechanizačných prostriedkov alebo súprav, ktoré vykonávajú viac na seba nadväzujúcich pracovných operácií rovnakého pracovného postupu.
- *Zariadenie* je stabilný súbor mechanizačných prostriedkov, strojových častí a funkčných celkov, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou stavby.
- *Komplexná mechanizácia* je vyšší stupeň mechanizácie, pri ktorom všetky operácie v pracovnom procese vykonávajú mechanizačné prostriedky a ľudská práca sa využíva len na ich riadenie a ovládanie.
- *Automatizácia* – riadiacu činnosť človeka pri ovládaní strojov nahrádzajú automatizačné prvky.

- *Sústava strojov* mechanizácie poľnohospodárskej výroby je súhrn na seba nadväzujúcich mechanizačných a energetických prostriedkov, ktoré sú potrebné na realizáciu poľnohospodárskej produkcie.
- *Pracovná operácia* je samostatná pracovná úloha, ktorú treba vykonať v rámci výrobného procesu (podmienka, sejba atď.).
- *Pracovný postup* je zoradenie niekoľkých pracovných operácií časovo nezávislých od celku, ktorý však nemusí vyčerpávať celý pracovný proces.

Tabuľka 1.1

SÚSTAVA STROJOV NA MECHANIZÁCIU POĽNOHOSPODÁRSKEJ VÝROBY A JEJ NADVÄZNOSTI



1.3 Základy sústavy strojov v poľnohospodárstve

Podľa požiadaviek rezortu poľnohospodárstva a výživy bola rozpracovaná koncepcia rozvoja mechanizácie poľnohospodárstva. Základnou požiadavkou, z ktorej sa vychádzalo, bolo nahradiť pri stúpajúcom trende poľnohospodárskej produkcie predpokladaný úbytok pracovných síl v poľnohospodárstve. Stav strojovej techniky však neumožňoval komplexnú mechanizáciu v plnom rozsahu ani v základných odvetviach rastlinnej a živočíšnej výroby.

Koncepcia preto predpokladá nevyhnutnosť zvýšiť dodávky techniky do poľnohospodárstva a výrazne zmeniť štruktúru mechanizačných prostriedkov. To si vyžadovalo súbežne riešiť technickú stránku s obsluhujúcimi pracovníkmi, a to najmä vzhľadom na rast ceny pracovnej sily. Konštrukcia mechanizačných prostriedkov musí teda vychádzať z požiadavky, aby sa celkový pracovný čas pracovníka maximálne využil na produktívnu prácu.

Sústava strojov

Sústava strojov na mechanizáciu poľnohospodárskej výroby ako súhrn vzájomne na seba nadväzujúcich mechanizačných a energetických prostriedkov, určených na mechanizáciu poľnohospodárskej výroby v určitých prírodných a výrobných podmienkach, sa skladá zo sústavy:

- *mechanizačných prostriedkov na mechanizáciu jednotlivých odvetví poľnohospodárskej výroby,*
- *energetických prostriedkov,*
- *dopravných prostriedkov,*
- *mechanizačných prostriedkov pre vybrané pracovné procesy opakujúce sa vo viacerých odvetviach (ochrana rastlín, hnojenie atď.).*

Vzorové pracovné postupy zaradené v sústave na mechanizáciu poľnohospodárskej výroby vychádzajú z perspektívnych cieľov, rešpektujú očakávanú úroveň poľnohospodárskej výroby, vývoja pracovných síl, požiadavky na produktivitu prácu a predovšetkým ekonomické hľadiská. Sústavu strojov na mechanizáciu poľnohospodárskej výroby a jej nadväznosti uvádza tab. 1.1.

1.4 Výber sústavy strojov pre poľnohospodársky podnik

Nie je jednoduché určiť vhodné druhy mechanizačných prostriedkov pre poľnohospodársky podnik tak, aby umožňovali zostaviť linku a zabezpečili účelnú mechanizáciu. Pri výbere sústavy strojov treba vychádzať z objektívnych podmienok podniku, dostupnosti strojov v rámci špecializácie, z nadobúdacej ceny a ekonomického využitia hospodárnosti prevádzky, čo v dôsledku ovplyvňuje náklady na jednotku produkcie a celkovú ekonomiku podniku.

Voľba stroja

Voľba stroja sa má podriadiť:

- *charakteristike poľnohospodárskeho podniku a zodpovedne posúdiť pôdne, klimatické a terénne podmienky či tradíciu oblasti, tak určiť vhodnosť pestovania plodín a chovu zvierat a podľa toho zamerať špecializáciu podniku,*
- *výrobným postupom, ktoré zabezpečia optimálnu výrobu,*
- *agrotechnickým a zootechnickým požiadavkám na mechanizačné prostriedky,*
- *pracovným procesom a pracovným postupom liniek, ktoré by najlepšie spĺňali požiadavky podniku, a to zatiaľ bez zretela na súčasne vyrábané stroje,*
- *výberu strojov, ktoré sa najviac približujú požadovaným parametrom, a upraviť podľa nich celkovú koncepciu sústavy strojov poľnohospodárskeho podniku,*

- *zhodnoteniu ekonomického a ďalších prínosov poľnohospodárskeho podniku.*

Z uvedeného postupu je zrejmé, že pri voľbe strojov a zostavovaní liniek v poľnohospodárskych podnikoch nebude vždy možno zabezpečiť kompletne linky v dôsledku rozlohy poľnohospodárskeho podniku, nadobúdacej ceny stroja a ekonomického využitia stroja. Z tohto dôvodu sa dostane do popredia potreba vytvárať podniky služieb s poľnohospodárskou mechanizáciou, v ktorých budú zoskupené výkonné a cenovo nedostupné stroje pre menšie poľnohospodárske podniky a súkromne hospodáriacich roľníkov.

Po zhodnotení všetkých týchto požiadaviek vedenie poľnohospodárskeho podniku alebo súkromne hospodáriaci roľník zväži nákup stroja alebo určitými prácami poverí podnik služieb.

1.4.1 Všeobecné vývojové smery v mechanizácii poľnohospodárskej výroby

Vývoj poľnohospodárskych strojov je v súčasnosti aj perspektívne limitovaný predovšetkým týmito základnými spoločenskými a technicko-ekonomickými hľadiskami:

- *zvyšovaním kvality práce a znižovaním všetkých druhov strát,*
- *všestranným znižovaním energetickej náročnosti,*
- *ochranou pôdy znižovaním deštruktívneho pôsobenia poľnohospodárskych strojov na pôdu,*
- *rešpektovaním požiadaviek ochrany životného prostredia v rastlinnej a osobitne v živočíšnej výrobe.*

Súčasný stupeň vývoja poľnohospodárskych strojov umožňuje predvídať niektoré všeobecné vývojové smery, ktoré ovplyvnia vývoj poľnohospodárskej výroby.

Zvyšovanie výkonnosti poľnohospodárskych strojov predpokladá:

- *zväčšovanie výmery obrábaných pozemkov,*
- *zvyšovanie výnosov,*
- *znižovanie počtu pracovníkov v poľnohospodárstve,*
- *vykonávanie prác v agrotechnických termínoch.*

Možno to uskutočniť:

- *zvyšovaním záberov strojov a strojových súprav,*
- *lepším využitím a používaním automatizačných a riadiacich prvkov.*

Používanie stavebnicovej konštrukcie

Stroj sa skladá z niekoľkých samostatných skupín. Ich kombináciou možno zostaviť jednoúčelový stroj (napr. samohybnú zberaciu rezačku) alebo viacúčelový stroj s rôznou šírkou záberu (napr. kombajn so zameniteľným zberacím, prípadne odlamovacím stolom).

Používanie stavebnicovej unifikácie

Pri rozličných samohybných strojoch možno použiť spoločné základné funkčné skupiny, ako sú energetický zdroj, prevodovka, kabína, hydraulické prvky atď.

**Zvyšovanie
výkonnosti
strojov**

Zvyšovanie prechodu na samohybné stroje

Veľkovýrobné technológie v poľnohospodárskych podnikoch a najmä v podnikoch služieb umožňujú efektívne využívanie aj tých strojov, v ktorých sa energetický zdroj trvalo viaže na mechanizačný prostriedok. Používajú sa najmä v zberových strojoch, nakladačoch a v doprave.

Široké uplatňovanie automatizačných prvkov

Stretávame sa s nimi pri kontrole funkcie stroja, automatickej regulácii niektorých prevádzkových ukazovateľov, ako aj pri samočinnej regulácii pracovného procesu stroja v rámci nastavených ukazovateľov.

Zlepšenie pracovnej pohody obsluhy stroja

Rozhodujúcim činiteľom v ďalšom rozvoji poľnohospodárskej techniky bude sám človek, ktorý svojimi vlastnosťami nebude schopný sledovať ani ovládať stroje pri pracovnom nasadení. V dôsledku toho bude treba stroje vybaviť prvkami automatizácie riadiacich, regulačných i signalizačných systémov. Od ich uplatnenia bude závisieť využitie strojov aj plnenie funkčných ukazovateľov v kvalitatívne vyšších rozmeroch.

Kontrolné otázky a úlohy

1. Vysvetlite význam mechanizácie a automatizácie.
2. Vysvetlite pojmy nástroj, náradie, mechanizačný prostriedok, strojová linka.
3. Akým spôsobom sa vyberá sústava strojov v poľnohospodársko podniku?
4. V čom spočíva zvyšovanie výkonnosti poľnohospodárskych strojov?

2.1 Všeobecné zloženie stroja

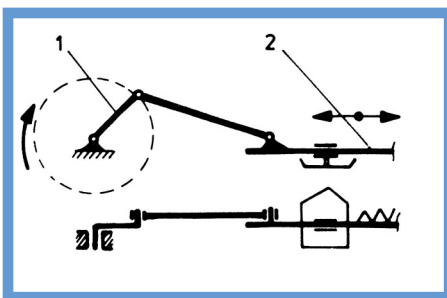
Každý mechanizačný prostriedok sa skladá zo značného počtu všeobecne používaných častí (skrutiek, čapov, ložísk atď.) a zo špeciálnych častí, ktoré zabezpečujú požadovanú činnosť a berú do úvahy špecifické požiadavky na poľnohospodárske mechanizačné prostriedky. Účelným spojením všetkých týchto častí možno dosiahnuť požadovaný účinok – vznik stroja (mechanizačného prostriedku).

Najjednoduchším prvkom stroja je súčiastka. Spájaním súčiastok vznikajú časti stroja (zavesenie mlátiaceho koša), ktoré sú už funkčnými celkami s rozličným stupňom dôležitosti. Zo súčiastok a častí stroja (zavesenie mlátiaceho koša) je zostavený mechanizmus (mechanizmus nastavenia polohy mlátiaceho koša), ktorý v spojení s ďalšími funkčnými celkami (mlátiacim bubnom) a súčiastkami vytvára ústrojenstvá (mlátiace ústrojenstvo). Ústrojenstvá vykonávajú požadovanú činnosť (oddeľovanie zrna od klasu). Spojením s ďalšími ústrojenstvami, energetickým zdrojom, rozvodom energie a pomocnými časťami, mechanizmami a sústavami vykonávajú účelnú činnosť stroja (obilný kombajn).

- Súčiastka je vyrobená z jedného kusa materiálu a je nerozoberateľná (skrutka, matica, odhrňáčka, mlatka a pod.).
- Časti stroja sa skladajú z niekoľkých vhodne spojených súčiastok. Môžu byť pevné alebo pohyblivé (orbové teleso, mlátiaci bubon).
- Mechanizmy predstavujú účelné spojenie pevných a pohyblivých súčiastok a častí stroja, ktoré vytvára jednoznačný pohyb určitého telesa (kľukový mechanizmus – obr. 2.1). Pre správnu činnosť mechanizmu je rozhodujúce presné určenie a dodržanie výsledného jednoznačného pohybu telesa, t. j. jeho dráhy rýchlosti a zrýchlenia. Tieto parametre rozhodujú o konštrukcii a možnostiach použitia.

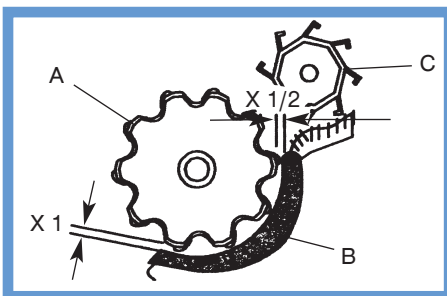
Súčiastka

Ústrojenstvá



Obr. 2.1

Kľukový mechanizmus pohonu kosačky.
1 – rameno kľuky,
2 – žacia lišta



Obr. 2.2

Mlátiace ústrojenstvo.
A – mlátiaci bubon;
B – mlátiaci kôš;
C – odmietací bubon; X 1 – vstupná medzera; X 1/2 – výstupná medzera

- Ústrojenstvá sú mechanizmy účelne spojené s ďalšími funkčnými celkami, súčiastkami a s rámom stroja tak, aby vykonávali v technologickom pracovnom postupe stroja samostatnú operáciu (obr. 2.2).

2.1.1 Osobitosti poľnohospodárskych mechanizačných prostriedkov

Poľnohospodárske mechanizačné prostriedky sa v mnohých prípadoch líšia od mechanizačných prostriedkov z iných odborov výroby, pretože konštrukciu ovplyvňuje:

- materiál, ktorý spracúvajú,
- prostredie, v ktorom pracujú.

Spracúvaný materiál má pre poľnohospodárske mechanizačné prostriedky zásadný význam, lebo zväčša ide o živý organizmus, a to tak v rastlinnej, ako aj v živočíšnej výrobe, a tým je ovplyvnená konštrukcia.

Poľnohospodárske mechanizačné prostriedky pracujú väčšinou v nepriaznivom prostredí. V rastlinnej výrobe je to práca v teréne, nepriaznivé klimatické podmienky, rôzne druhy materiálov a pod. V živočíšnej výrobe zasa agresívne prostredie s relatívne vysokou vlhkosťou vzduchu a s obsahom čpavku spôsobuje značné rozdiely teplôt v maštaliach. Z tohto dôvodu jestvuje mnoho špecifických požiadaviek, ktoré musia poľnohospodárske mechanizačné prostriedky spĺňať. Najdôležitejšie požiadavky sú:

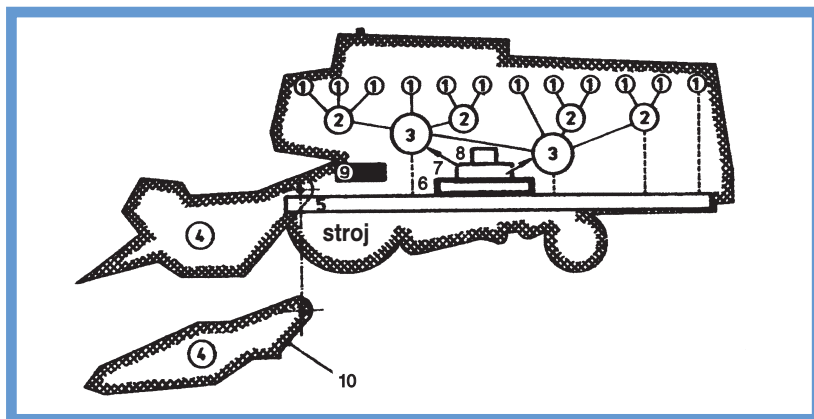
- Konštrukcia a činnosť musia celkom rešpektovať všetky agrotechnické a zootecnické požiadavky na vykonávané pracovné operácie.
- Celkové riešenie stroja musí umožňovať prácu v najrozličnejších klimatických podmienkach a zabezpečovať zvýšenú odolnosť proti korózii, a to najmä pri prostriedkoch maštalnej mechanizácie.
- Pri poľnej mechanizácii musí koncepcia vychádzať z odolnosti proti otrasmu a z tejto požiadavky vyplýva potreba zabezpečiť kvalitu práce pri jazde po nerovnom teréne.
- Pri dovolenej jednoduchosťi, ľahkej nastaviteľnosti a prevádzkovej spoľahlivosti je nevyhnutné zavádzať automatizačné prvky.
- Dôležité je obmedzenie počtu jász po poli, snaha spájať pracovné operácie a vytvárať tak kombinované stroje.

Splnenie týchto požiadaviek nie je jednoduché, pretože niektoré sú aj protichodné, sú však jednou zo základných podmienok fungovania poľnohospodárskej výroby pri prijateľných ekonomických vstupoch.

2.1.2 Zloženie poľnohospodárskeho stroja

Zloženie poľnohospodárskych strojov určuje činnosť, ktorú majú vykonávať. Vzhľadom na veľký počet pracovných operácií v poľnohospodárstve a na ich veľkú rozmanitosť jednotlivé typy strojov sa vzájomne často veľmi odlišujú. Napriek tomu musia mať všetky stroje určité funkčné celky spoločné, aj keď budú konštrukčne vyhotovené v mnohých variantoch (obr. 2.3).

Základnou časťou je rám stroja, na ktorom sú vhodným spôsobom upevnené všetky ostatné časti. Rám je spojený s podvozkom. Hlavnou časťou stroja sú pracovné ústrojenstvá, ktoré zabezpečujú požadovanú činnosť stroja. Jednotlivé ústrojenstvá navzájom spájajú dopravníky na premiestňovanie



Obr. 2.3

Zloženie stroja.

1 – súčiastky,
 2 – časti stroja,
 3 – mechanizmy,
 4 – ústrojenstvo,
 5 – rám, 6 – energetický zdroj, 7 – rozvod energie (prevody, hriadele, pojazdové zariadenie),
 8 – ovládacie sústavy s kontrolnými prvkami, 9 – príslušenstvo, 10 – adaptér (napr. na zber kukurice pri obilných kombajnoch)

spracúvaného materiálu. Pohon ústrojenstiev a dopravníkov zabezpečuje energetický zdroj prostredníctvom rozličných druhov prevodov, ktoré súhrnne označujeme ako rozvod energie. So zreteľom na účelnú činnosť musí mať stroj potrebné nastavovacie mechanizmy a ovládacie a kontrolné sústavy umožňujúce dobré riadenie a sledovanie práce stroja. Neoddeliteľnou súčasťou stroja je aj rozličné príslušenstvo vzhľadom na bezpečnosť a hygienu práce, prípadne musí spĺňať ďalšie požiadavky.

Všetky časti stroja sa môžu rozdeliť na dve skupiny, a to na pracovné a pomocné.

– Pracovné časti sú v priamom styku s materiálom, ktorý spracúva stroj, a vykonávajú s ním určitú pracovnú operáciu. Patria sem rôzne pracovné časti, ústrojenstvá a dopravníky.

– Pomocné časti sú všetky ostatné časti, ktoré umožňujú správnu činnosť stroja. Patria sem rám, záves, podvozok, energetický zdroj, rozvod energie, nastavovacie mechanizmy, ovládacie sústavy, kontrolné sústavy a príslušenstvo.

Pre využitie poľnohospodárskeho stroja sú podstatné pracovné časti, a tým je daná aj ich vzájomná rozdielnosť.

Pracovné a pomocné časti

2.2 Energetické prostriedky v poľnohospodárstve

Rozvoj výroby vo všetkých odvetviach národného hospodárstva vrátane poľnohospodárstva súvisí aj s rozvojom energetickej základne a s možnosťou progresívneho využívania rôznych druhov energie. Palivovo-energetický komplex a riešenie jeho zložitejších súvislostí a väzieb je základom rozvoja ekonomiky krajiny. Zabezpečenie dostatočného množstva energetických zdrojov sa však stáva svetovým problémom.

2.2.1 Využitie energie v poľnohospodárstve

Poľnohospodárstvo je na jednej strane spotrebiteľom energie a na druhej strane zabezpečuje transformáciu slnečnej a dodatkovej energie na biologickú hmotu, ktorá poskytuje energiu na výživu ľudí a na zabezpečenie ich činností alebo vo forme krmív na výživu, vývin a produkciu hospodárskych zvierat.

Formy energie

V poľnohospodárskej výrobe sa využívajú tieto formy energie:

- energia v podobe žiarenia,
- energia v podobe mechanickej práce,
- energia na ohrev,
- energia na chladenie,
- nepriama energia.

2.2.2 Energia v podobe žiarenia

Žiarenie z hľadiska poľnohospodárskych potrieb možno rozdeliť na:

Priame slnečné žiarenie

a) Priame slnečné žiarenie – v procesoch poľnohospodárskej výroby má nezapustiteľné postavenie. Je nevyhnutné pre procesy fotosyntézy, ktorej výsledkom je tvorba organickej hmoty. Vo vegetačnom období od apríla do septembra predstavuje množstvo dopadajúcej energie 3 000 až 3 600 MJ . m⁻². Využitie slnečného žiarenia pre plodiny, aj keď je nízke, tvorí najpodstatnejšiu zložku v energetickej bilancii rastlinnej výroby a svojím podielom predstavuje pre fotosyntézu najmenej desaťnásobok celkovej priamej energie dodávanej poľnohospodárstvu vo forme palív a ďalšej energie na zabezpečenie mechanických prác, tepelných procesov a na tvorbu mikroklimatických podmienok. Dnes sa slnečné žiarenie využíva na technické ciele len minimálne. Z priamych premien je najrozšírenejšie využitie slnečnej energie v kolektoroch na ohrev vody a vzduchu.

Umelé svetlo

b) Umelé svetlo – cez žiarovky, žiarivky a ďalšie zdroje slúži na zmenu a predĺženie času v rastlinnej a živočíšnej výrobe, kde má vplyv na látkovú premenu. Ďalšie využitie svetla je pri zabezpečení prevádzky objektov súvisiacich s poľnohospodárskou výrobou.

Ultrafialové žiarenie

c) Ultrafialové žiarenie – na živý organizmus a na zvýšenie jeho biologickej aktivity má najpriaznivejší účinok oblasť ultrafialového žiarenia s vlnovou dĺžkou 280 až 315 nm. Lúče v oblasti žiarenia s vlnovou dĺžkou 100 až 280 nm majú baktericídne účinky, ktoré sa využívajú na sterilizáciu prostredia a na ničenie choroboplodných zárodkov.

Infračervené žiarenie

d) Infračervené žiarenie – využíva sa prevažne na ohrev v živočíšnej výrobe.

2.2.3 Energia v podobe mechanickej práce

Energetická náročnosť poľnohospodárskej výroby závisí predovšetkým od úrovne techniky a spôsobov vykonávania jednotlivých pracovných operácií.

Využitie energie

Energia sa využíva:

- na vytváranie najvhodnejších podmienok na biologické procesy výroby (príprava pôdy, orba, sejba, ochrana pestovaných kultúr, ochrana hospodárskych zvierat),
- na zabezpečenie zberu plodín v rastlinnej výrobe a produktov živočíšnej výroby (zber vajec, dojenie) a ich spracovanie,
- na dopravu poľnohospodárskych produktov a materiálov,
- na pozberovú úpravu zrnovín, krmovín a okopanín.

Väčšina pracovných operácií sa vykonáva mobilnými energetickými prostriedkami, t. j. traktormi, samohybnými strojmi, nákladnými automobilmi

(rastlinná výroba). Elektromotory majú väčšie uplatnenie v stacionárnych linkách najmä v živočíšnej výrobe.

Energetickú náročnosť pracovných operácií možno hodnotiť ukazovateľom špecifickej mernej spotreby palív a energie (tab. 2.1).

Tabuľka 2.1

PRACOVNÁ OPERÁCIA	MERNÁ SPOTREBA PALÍV (MJ . ha ⁻¹)	NORMATÍV SPOTREBY PALÍV (l . ha ⁻¹)
Stredná orba	640 až 920	19 až 22
Rozhadzovanie priemyselných hnojív	410 až 480	4,3 až 6,3
Sejba obilnín	250 až 300	3,4 až 4,1
Sadenie zemiakov	310 až 370	9,5 až 10,9
Vyorávanie cukrovej repy	1 120 až 1 230	18 až 25
Kosenie krmovín	150 až 230	13 až 17

So zreteľom na svetové energetické problémy je nevyhnutné hľadať cesty na znížovanie energetickej náročnosti, a to:

- znížením strát pri využívaní energie v mechanizovaných a dopravných prostriedkoch,
- používaním nových strojov s vyššou energetickou účinnosťou a nižšou špecifickou spotrebou energie,
- hľadaním a zavádzaním nových technologických postupov a výrobných procesov, ktoré lepšie zhodnocujú vloženú energiu,
- hľadaním a využívaním nových netradičných a obnoviteľných zdrojov energie.

2.2.4 Energia na ohrev

Využíva sa najmä na tieto ciele:

- na prípravu teplej úžitkovej vody, potrebnej na prípravu krmív, na účely hygieny pri dojení mlieka, umývanie strojov a pod.,
- na ohrev prostredia pre zvieratá (klimatizácia),
- na ohrev pôdy a vzduchu (skleníkové hospodárstva),
- v sušiareňstve pri dosúšaní krmovín, pri sušení poľnohospodárskych produktov, pri konzervovaní potravín,
- na vykurovanie administratívnych prevádzkových priestorov.

2.2.5 Energia na chladenie

Využíva sa:

- pri chladení a uskladňovaní mlieka,
- pri uskladňovaní produktov živočíšnej výroby, zeleniny, ovocia a sadbového materiálu.

2.2.6 Nepriama energia

Dodáva sa najčastejšie v týchto formách:

- energia spotrebovaná na výrobu poľnohospodárskej techniky,
- energia na výrobu produktov chemického priemyslu (priemyselné hnojivá, herbicídy, pesticídy a pod.),
- energia spotrebovaná na poľnohospodársku výstavbu, vrátane výroby stavebných materiálov.

2.2.7 Netradičné zdroje energie

V súčasnosti sú hlavnými zdrojmi energie dodávanými do poľnohospodárstva palivá a elektrická energia. Z palív sú to najmä kvapalné palivá, v menšom rozsahu plynné a tuhé palivá. Uvedené zdroje energie nazývame tradičné zdroje energie.

Netradičné zdroje energie sú:

- slnečná energia,
- veterná energia,
- vodná energia,
- geotermálna energia,
- energia získaná z organických látok,
- energia z odpadového tepla.

Slniečna energia

Slniečna energia je nevyhnutnou podmienkou celej poľnohospodárskej výroby. Prednosťou energie slnečného žiarenia je nielen to, že významne dopĺňa terajšie zdroje energie, a tým prispieva k zlepšeniu nepriaznivej bilancie, ale aj vplyv na životné prostredie produkciou čistej energie, ktorej výroba nie je spojená so vznikom vedľajších produktov zhoršujúcich životné prostredie. V súčasnosti sa využíva energia slnečného žiarenia len málo (slnečné kolektory, ohrev vzduchu v senníkoch).

Veterná energia

V poslednom období sa začala zvýšená pozornosť venovať využitiu veternej energie, najmä veternými motormi, využívanými na pohon čerpadiel a generátorov na výrobu elektrickej energie.

Vodná energia

Vodná energia v porovnaní s veternou energiou má lepšie predpoklady na účelné energetické využitie. Prevládajúcim spôsobom je využívanie energie vodných tokov a vodných nádrží – budovanie mikroelektrární.

Geotermálna energia

Jestvujú oblasti, kde teplo preniká až na zemský povrch v podobe teplej vody, prípadne pary (Island). Týchto zdrojov je málo a ich využiteľnosť je obmedzená. Využívanie tepelnej energie z geotermálnych vrtov v poľnohospodárstve na Slovensku je minimálne (využíva sa na vyhrievanie skleníkov a fóliovníkov).

Energia získaná z organických látok

Rastlinná látka sa môže využiť ako energia priamym spálením, kvasením alebo splynovaním. Látky s vysokým obsahom vody sa najlepšie spracúvajú kvasením na kvapalné palivá (etanol) alebo plynné palivá (bioplyn), látky s nízkym obsahom vody sa spracúvajú spaľovaním.

Odpadovým teplom sa rozumie teplo, ktoré vzniká pri výrobnom procese v priemyselnom alebo energetickom závode. Nevyužíva sa a šíri sa do voľného priestoru, t. j. do atmosféry alebo vodného toku nádrže. V poľnohospodárstve možno využiť odpadové teplo, predovšetkým také, kde teplovodnou látkou je voda.

Hlavnými zdrojmi odpadového tepla, s ktorými sa ráta pri využití v poľnohospodárstve, sú:

- kompresorové stanice tranzitného plynovodu,
- klasické elektrárne a priemyselné závody,
- atómové elektrárne.

Odpadové teplo sa využíva na tieto účely:

- pri výrobe skorej zeleniny,
- pri predpestovaní zeleninovej sadby,
- v sušiarensťve pri výrobe úsuškov na kŕmne účely, pri sušení zeleniny a ovocia,
- pri klimatizácii objektov živočíšnej výroby,
- pri schladzovaní a zmrazovaní potravín,
- pri chove rýb.

2.2.8 Energetické zdroje

Pri súčasnom spôsobe poľnohospodárskej výroby sa veľká časť energie vynakladá v podobe mechanickej práce na vytváranie vhodných podmienok na biologické procesy (orbu, prípravu pôdy atď.), na včasný a bezstratový zber plodín, spracovanie produktov, na manipuláciu s materiálom a pod. Tieto práce sa zväčša zabezpečujú:

- mobilnými energetickými prostriedkami, ktoré menia energiu obsiahnutú v palive na mechanicú energiu, potrebnú na pracovné operácie,
- stacionárnymi energetickými prostriedkami, ktoré menia elektrickú, hydraulickú, prípadne chemickú energiu ukrytú v palive na pohon funkčných častí vykonávajúcich pracovné operácie.

Ako energetické zdroje sa v poľnohospodárstve používajú:

- spaľovacie motory,
- elektrické motory,
- ťažné prostriedky (mobilné ťažné prostriedky).

Spaľovacie motory prevládajú ako zdroj energie pri operáciách v rastlinnej výrobe a v doprave, a to najmä ako pohonná jednotka traktorov, automobilov a samohybných strojov, ktoré sa pri práci premiestňujú. Práve tu sa uplatňuje ich základná výhoda – nezávislosť od trvalého prívodu energie. V stabilnom vyhotovení sa používajú najmä na pohon generátorov na výrobu elektrického prúdu ako náhradný zdroj elektrickej energie.

V poľnohospodárstve sa najčastejšie používajú štvortaktné vznetové spaľovacie motory a iba ojedinele štvortaktné zážihové motory. Konštrukciu spaľovacích motorov sa podrobne zaoberá predmet traktory a automobily.

V sústave mechanizačných prostriedkov, elektrizácie a automatizácie výrobných procesov zaujíma najdôležitejšie miesto elektromotor ako základný zdroj mechanickej energie stacionárnych zariadení. Podiel elektromotorov v celkovej bilancii energetických zdrojov v poľnohospodárstve sústavne rastie.

Neexistuje praktický výrobný proces stacionárneho charakteru, kde by sa nevyskytoval elektrický pohon (pozberová úprava zrna, tvarovacie linky, výroba kŕmnych zmesí, mechanizácia dojenia a pod.). Súčasne sa začína uplatňovať v niektorých mobilných procesoch – pri zakladaní krmiva do žľabov, v skladovom hospodárstve a pod.

Osobitosti elektrických pohonov

V poľnohospodárstve sa používajú v podstate rovnaké elektrické prostriedky ako v priemysle. Činnosť elektrických pohonov v poľnohospodárstve má však niektoré osobitosti, ktoré musíme zohľadniť pri využívaní elektrických pohonov, a to najmä:

- Poľnohospodárske systémy sú veľmi dlhé a často nastáva pokles napätia v spotrebičoch, teda aj v elektromotoroch.
- Elektromotory zabudované v objektoch živočíšnej výroby sú vystavené pôsobeniu korózneho prostredia. Najmä vlhkosť spolu s amoniakom narúšajú elektrickú izoláciu.
- Veľká časť elektrických pohonov v poľnohospodárstve sa používa krátkodobu. Je to spojené so sezónnosťou práce (sušením krmovín atď.) a periodicitou výrobných operácií v priebehu dňa (dojenie, kŕmenie a pod.).
- Mnohé zariadenia prichádzajú do styku so živým organizmom.

Výhody

Okrem týchto osobitostí majú elektromotory v porovnaní so spaľovacími motormi veľa výhod:

- minimálne požiadavky na obsluhu a údržbu,
- malú hmotnosť a nízku cenu,
- výhodné spojenie s hnaným strojom,
- ľahké zapojenie automatizačných prvkov.

Konštrukciou a vlastnosťami elektromotorov sa podrobne zaoberá predmet elektrotechnika.

Ťažné prostriedky

Ťažné prostriedky sú mobilné energetické stroje, ktoré premieňajú energiu obsiahnutú v palive na mechanickú energiu na vlastný pohyb (jazdu), ťahanie a na pohon prípojných, polonesených a nesených strojov a umožňujú činnosť poľnohospodárskeho náradia. Mobilný energetický prostriedok s pracovným poľnohospodárskym strojom tvorí mobilný mechanizačný prostriedok.

Podľa spôsobu spojenia mobilného energetického prostriedku s pracovným strojom rozlišujeme tieto základné typy mobilných mechanizačných prostriedkov:

- traktor, ktorý tvorí s odpojiteľným poľnohospodárskym strojom súpravu,
- nákladný automobil, ktorý s prispôbeným zariadením na dopravu alebo iným pracovným zariadením tvorí dopravný mobilný energetický prostriedok, spojený v technologickom procese s uvedenými zariadeniami,
- samohybný poľnohospodársky stroj, ktorý tvorí mobilný energetický prostriedok trvalo spojený s pracovným strojom (zariadením) do jedného celku.

Medzi týmito základnými typmi existuje mnoho prechodných typov, ako sú nosiče náradia, univerzálne podvozky, samohybné stroje so vstavaným traktorom, hnacie nápravy a pod.

Traktor

Ťažný prostriedok – traktor

Prenos krútiaceho momentu z traktora na ťahaný stroj sa môže uskutočniť dvoma spôsobmi: