ENERGIE

Zdroje energie
- zdrojem veškeré energie planety Země je nejbližší hvězda Slunce
- každé těleso v sobě obsahuje určitou energii podle Einsteinova vzorce: **E = m . c2**

Současné zdroje energie na Zemi jsou:
1. neobnovitelné zdroje, tj. fosilní paliva (uhlí, ropa, plyn)
2. jaderná energie
3. obnovitelné zdroje energie (biomasa, biologický olej a nafta, bioplyn)
4. trvalé přírodní zdroje energie (voda, vítr, teplo Slunce a Země)

Fosilní paliva
- spalování fosilních paliv je stále rozhodujícím zdrojem energie
- spalováním se získává energie tepelná, kterou lze dále transformovat na mechanickou a následně na elektrickou

Palivo se používá k:
1. přímému ohřevu vzduchu
2. ohřevu vody
3. výrobě páry
4. k expanzi spalin (kapalné a plynné palivo)

Obnovitelné zdroje energie
- ***energie z obnovitelných zdrojů se získává:***
  1. spalováním biomasy
  2. výrobou biologického oleje nebo bionafty
  3. výrobou biologického plynu

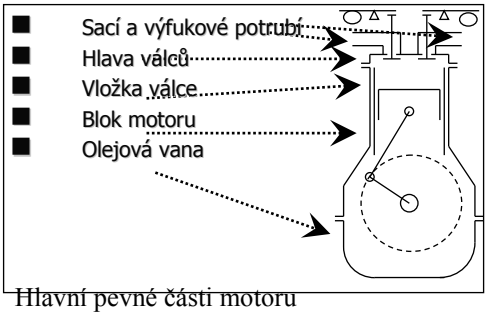
Trvalé přírodní zdroje energie
- ***stroje pro získávání energie z trvalých přírodních zdrojů jsou:***
  1. vodní motory
  2. větrné motory
  3. sluneční kolektory a baterie
  4. tepelná čerpadla

Přeměna tepelné energie na energii mechanickou
Spalovací motory
- spalovací pístový motor je stroj, ve kterém dochází k termochemickému uvolnění tepla z paliva a jeho následné přeměně na energii mechanickou
- spálením směsi paliva a vzduchu ve válci dochází ke zvýšení teploty a tím i tlaku plynů uvnitř válce. Tlak spalin působí na píst a uvádí jej do pohybu (pohyb přímočarý vratný). Pohyb pístu se přenáší na klikový hřídel motoru, jehož otáčivý pohyb se využívá k pohonu vozidla nebo stroje

Rozdělení *<u>pístových</u>* spalovacích motorů
- ***dle způsobu zapálení a druhu paliva na:***
  - zážehové (benzínové)
  - vznětové (naftové, dieselové)
- ***dle pracovního oběhu na:***
  - čtyřdobé
  - dvoudobé

Další možné dělení:
- ***dle způsobu chlazení*** – vodou chlazené, vzduchem chlazené
- ***dle způsobu plnění vzduchem*** – atmosferické, přeplňované

Hlavní pohyblivé části motoru



Hlavní pevné části motoru

Popis činnosti čtyřdobého zážehového motoru

1. doba: sání – píst se pohybuje směrem dolů a v prostoru nad ním vzniká podtlak; tím je směs (vzduch+palivo) nasávána do válce přes odevřený sací ventil ze sacího potrubí

2. doba: stlačení (komprese) – píst se pohybuje směrem nahoru; tím je směs ve válci stlačována a před horní úvratí (HÚ) dojde k zažehnutí směsi svíčkou; oba ventily jsou uzavřené

3. doba: expanze (výbuch) – ve válci dochází k hoření směsi, zvyšuje se teplota, spaliny se rozpínají a jejich tlaková síla působí na plochu pístu, který se pohybuje směrem dolů (pracovní doba!!!); oba ventily jsou zavřené

4. doba: výfuk – píst se pohybuje směrem nahoru a vytlačuje před sebou spaliny přes otevřený výfukový ventil

Činnost čtyřdobého vznětového motoru (vstřikovací tryska – vstřikovač)

Čtyřválcový motor

- čtyřválcový motor má pořadí zážehů 1,3,4,2; na klikovém hřídeli je setrvačník, který během otáčení klikového hřídele akumuluje energii, která slouží k překonání nepracovních zdvihů (půlotáček)

Různé druhy uspořádání válců v motoru

- válce jsou v řadě
- válce jsou do „V“
- válce jsou proti sobě („boxer“)

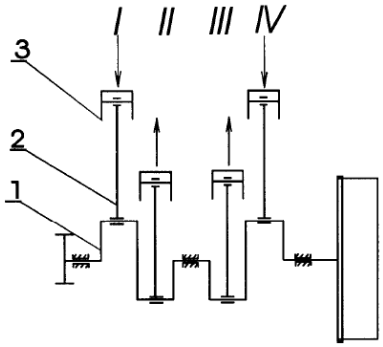


Schéma činnosti spalovacího motoru

1-klikový hřídel, 2-ojnice, 3-píst

I-sání, II-výfuk, III-stlačení, IV-expanze (výbuch)

Soustavy nutné pro činnost spalovacího motoru

1. mazací
2. vzduchovou
3. palivovou
4. chladící

Mazací soustava

- úkol: zmírnění tření a následného opotřebení kluzných ploch pohyblivých součástí (přeměna suchého tření na kapalinové u všech vzájemně se pohybujících částí motoru)
- další úkoly: olej - dotěsňuje píst ve válci, zabraňuje korozi, pomáhá ochlazovat mazaná místa, obsahuje detergenty a disperzanty (smývá a rozpouští usazeniny a karbon na součástech motoru), odplavuje nečistoty

Chladící soustava

- 33% t – se spotřebuje, 33% ochladí, 33% výfuk

Palivová soustava

- úkol: dopravit palivo z nádrže k motoru; odměřit správné množství přečištěného paliva závislosti na otáčkách a zatížení motoru a rozprášit palivo do sacího potrubí před válec, eventuelně přímo do pracovního prostoru válce, ve správný okamžik vzhledem k poloze pístu ve válci
- u naftových motorů – nízkotlaká část = dopravní čerpadlo (tlak 0,2-1MPa), vysokotlaká část = vstřikovací čerpadlo (tlak 17-18 MPa, moderní motory až 200 MPa – common rail, PDi system)

Vzduchová soustava

- turbodmychadlo

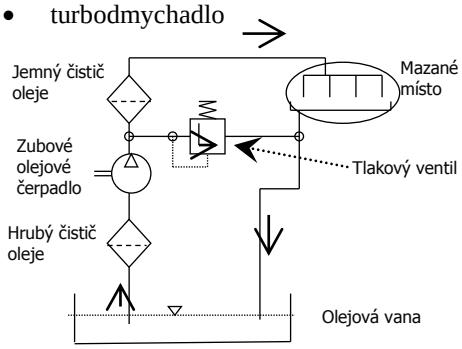


Schéma mazací soustavy

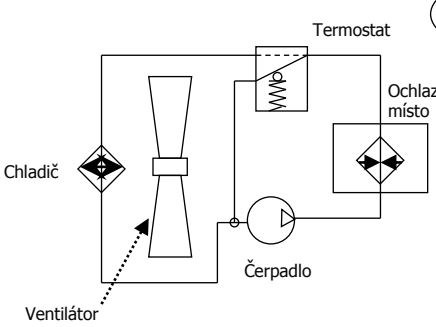


Schéma chladící soustavy

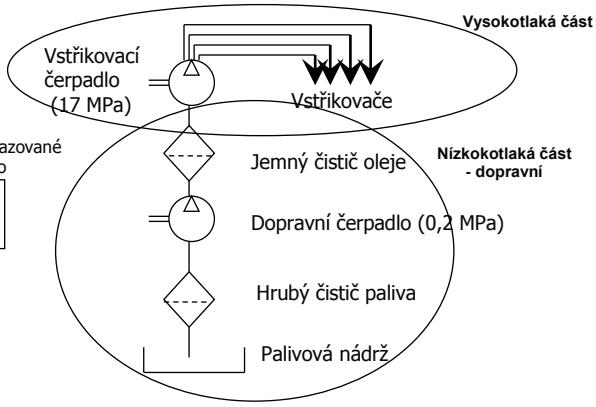


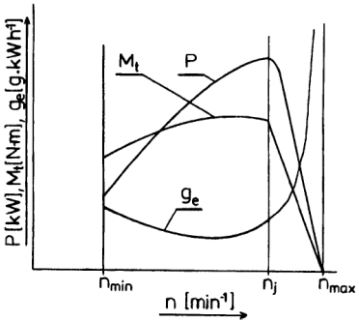
Schéma palivové soustavy (naftový motor)

Otáčková charakteristika motoru

- otáčková charakteristika motoru ukazuje průběh výkonu **P**, točivého momentu $\mathbf{M_t}$ a měrné spotřeby paliva $\mathbf{g_e}$ v závislosti na frekvenci otáčení (otáčkách motoru) **n**
- motor pracuje pouze v rozmezí minimálních ($\mathbf{n_{min}}$) a maximálních ($\mathbf{n_{max}}$) otáček

Otáčková (momentová) charakteristika spalovacího motoru

P-výkon, Mt-točivý moment, g_e-měrná spotřeba paliva, n_{min}-minimální, tj. volnoběžné otáčky motoru (600 min^{-1}), n_j-jmenovité otáčky motoru (2000 min^{-1}), n_{max}-maximální otáčky motoru (2200 min^{-1}).



Přenos výkonu od zdroje ke spotřebiči

Energie (práce):	*Příkon:*	*Točivý moment*
E = P . t [J] = [W.s]	**P = E/t** [W]	**Mt = Ft . r** [N.m]
	v praxi se používá **1 kW**	

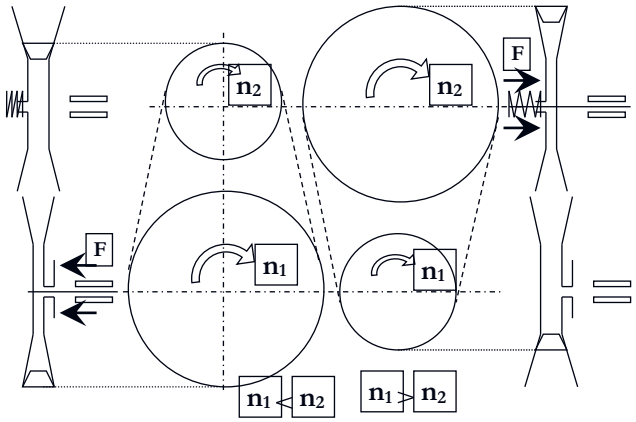
Výkon se přenáší od zdroje ke spotřebiči:

1. mechanicky
2. hydraulicky
3. pneumaticky
4. elektricky

Mechanický přenos výkonu

- mechanický přenos výkonu využívá hlavně hřídelí, které se otáčejí v ložiskách
- z hřídelí se pak výkon přenáší:

1. ozubenými koly $D_1/D_2=n_2/n_1$
2. řetězovým převodem
3. řemenovým převodem
4. ostatní převodové mechanismy



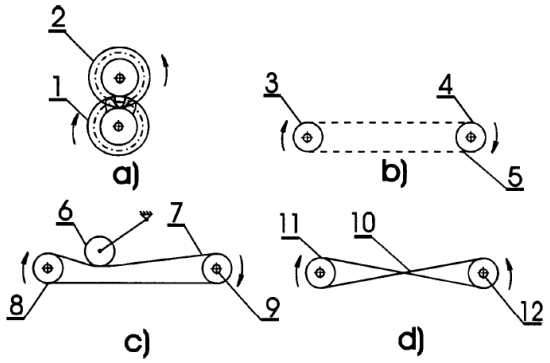
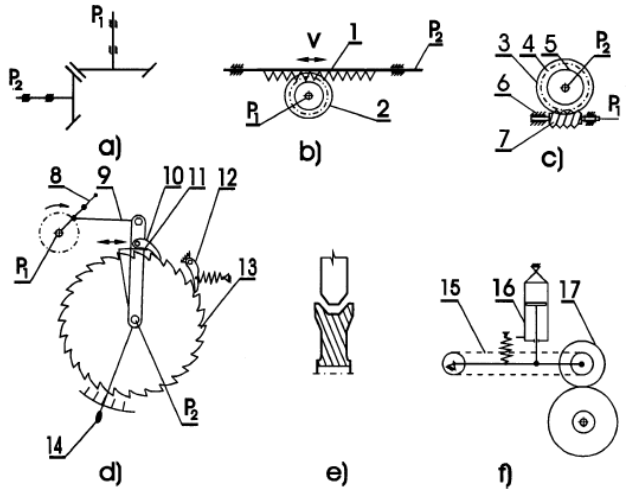


Schéma stálých mechanických převodů

a-ozubenými koly, b-řetězový převod, c-řemenový převod, d-řemenový převod se zkříženým řemenem, 1, 2 -hnací a hnané ozubené kolo, 3, 4-hnací a hnané řetězové kolo, 5, řetěz, 6-napínací kladka, 7-řemen, 8, 9, 11, 12-hnací a hnané řemenice, 10-zkřížený řemen.



Řemenový převod (schéma variátoru)

Ostatní převodové mechanismy, které se vyskytují u zemědělských strojů:

1. kuželový převod
2. hřebenový převod
3. šnekový převod
4. rohatkový a klínový převod
5. třecí převod

Schéma převodových mechanismů, které plní další funkce mimo změnu i_k a i_{dr}

a-kuželový převod, b-hřebenový převod, c-šnekový převod, d-rohatkový převod, e-klínová řemenice s klínem, f-třecí převod, P_1-příkon, P_2-výkon, 1-ozubený hřeben, 2-ozubené kolo, 3, 4, 5-hlavová, roztečná, patní kružnice ozubeného kola, 6-ložisko axiální a radiální, 7-šnek, 8-klika, 9-ojnice, 10-hnací západka, 11-seřiditelný kryt rohatky, 12-pojistná západka, 13-rohatka, 14-ruční páka, 15-řetězový převod, 16-pneumotor nebo hydromotor, 17-třecí kolo

Hřídele

- předlohový
- kloubový

Spojky

- **spojky slouží k:**
  1. rozpojování a spojování transmise (hřídelové)
  2. jištění transmise proti přetížení

Hydraulický přenos výkonu

- k hydraulickému přenosu výkonu se používají hydraulické mechanismy; hydraulická soustava se nachází na většině strojů
- soustava je tvořena jedním nebo více hydraulickými obvody; každý hydraulický obvod je tvořen hydraulickými prvky; hydraulické prvky jsou základními stavebními kameny hydraulických obvodů

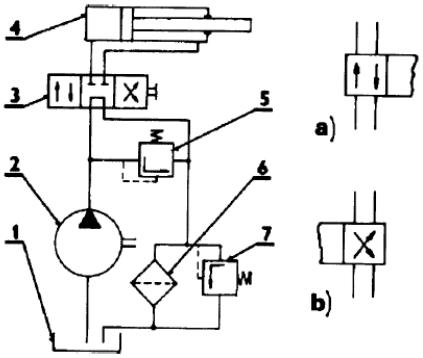
Oblasti použití hydraulických mechanismů

1. ovládání pracovních mechanismů
2. pohon pracovních mechanismů
3. řízení směru jízdy
4. pohon pojezdových mechanismů

Hydraulické obvody

- hydraulické obvody můžeme rozdělit podle dělení průtoku kapaliny v obvodu na:
  1. hydrostatické obvody otevřené
  2. hydrostatické obvody uzavřené (u zeměděl. strojů – pohon pojezdových kol)
  3. hydrodynamické mechanismy

Přenos výkonu P = Q . p



P – výkon [kW] Q – průtok [l.s^{-1}] p – tlak [MPa]

Průtok se projevuje
- rychlostí pohybu (přímočaré HM)
- frekvencí otáčení (rotační HM)
- používáním zařízení může být pouze menší

Tlak se projevuje
- silou (přímočaré HM)
- točivým momentem (rotační HM)
- používáním zařízení může být menší i větší

Otevřený hydraulický obvod

1-nádrž, 2-hydrogenerátor, 3-rozváděč, 4-dvojčinný přímočarý hydromotor, 5-pojistný ventil, 6-čistič, 7-pojistný ventil čističe.

Hydrodynamické mechanismy
1. hydrodynamické spojky, které mění pouze kinematický převod
2. hydrodynamické měniče točivého momentu mění také hydrodynamický převod

Pneumatický přenos výkonu
- neumatické obvody jsou sice velmi podobné hydraulickým obvodům, ale přesto mají některé podstatné zvláštnosti:
  - nevyžadují zásobník kapaliny (nádrž)
  - vzduch se rozvádí pouze jedním vedením
  - vyžadují zásobník tlakové energie
  - vyžadují odlučovač vody a mazání pohyblivých částí
  - vyžadují tlumení hluku na sání i výfuku

Elektrický přenos výkonu
- na zemědělských strojích je zdrojem elektrického proudu alternátor doplněný usměrňovačem
- používá se elektrická soustava o napětí 12V nebo 24V; na stroji bývá jeden nebo dva akumulátory o napětí 12V a kapacitě 150 Ah
- od alternátoru a akumulátoru je elektrickým vedením přiveden proud k elektromotorům pro pohon mechanismů malého výkonu (např. ventilátor)
- elektrická soustava samojízdného stroje obvykle obsahuje zdroj elektrického proudu, tj. alternátor a jeho regulační prvky, akumulátor, spouštěč, osvětlení, kontrolní, pojistné i regulační prvky, elektromotory pro pohon mechanismů především malého výkonu, elektrické vedení

Traktory

Převodovky
- umožňují přenos točivého momentu od zdroje mech. energie (spalovacího motoru) na kola traktoru (event. na poháněné mechanizmy připojených strojů)
- umožňují stupňovitou změnu převodového poměru
- $i_k=n_1/n_2=D_2/D_1$ kinematický převod
- většinou převod ozubenými koly

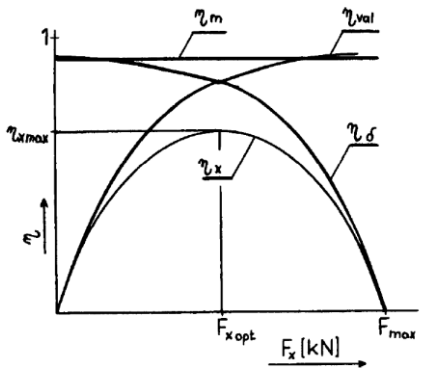
- traktory jsou universální stroje, vhodné pro dopravu, pro tažení, ale i nesení strojů
- existují traktory kolové a pásové

Traktor s pohonem zadní nápravy má tyto části:
1. motor
2. spojka
3. převodovka
4. rozvodovka (diferenciál)
5. koncové převody (pzn. u auta nejsou)

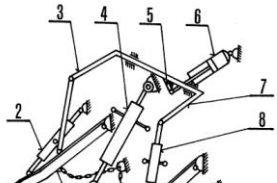
Podle připojení k traktoru jsou stroje:
1. ***nesené*** – připojují se na tři body závěsu
2. ***návěsné*** (polonesené) – připojují se na dva body závěsu na spodní závěsná táhla a jeden opěrný bod mají vlastní, případně v jednom bodě a mají dvě vlastní kola
3. ***přívěsné*** – připojují se k traktoru pouze v 1 bodě, závěsná oj je výškově výkyvná tak, aby se stroj mohl pohybovat po třech, nebo čtyřech kolech

Regulace tříbodového závěsu
- kromě ručního ovládání umožňuje zařízení i automatickou regulaci:
  1. ***polohovou***, která zajišťuje stálou polohu při nesení stroje
  2. ***silovou***, která zajišťuje stálou tahovou sílu (mění se hloubka orby)
  3. ***smíšenou***, která umožňuje současný přenos obou signálů ve zvoleném poměru

Tahová charakteristika
- tahový výkon je ovlivněn: (celková tahová účinnost je součinem účinností)
  1. ***mechanickou účinností*** η_m = 0,85 - 0,93
  2. ***valivá účinnost*** η_{val}, která má nejmenší hodnotu při malé tahové síle, kdy většina výkonu jde na překonání valivého odporu
  3. ***prokluzová účinnost*** η_δ s narůstající sílou klesá, protože prokluz kol může dosahovat 100% (při práci bývá do 20%)



Průběh jednotlivých účinností v závislosti na tahové síle traktoru



Tříbodový závěs traktoru

1-spodní závěsná táhla, 2, 9-boční táhla, 3, 7-zvedací ramena, 4-vrchní seřiditelné táhlo, 5-rameno pro

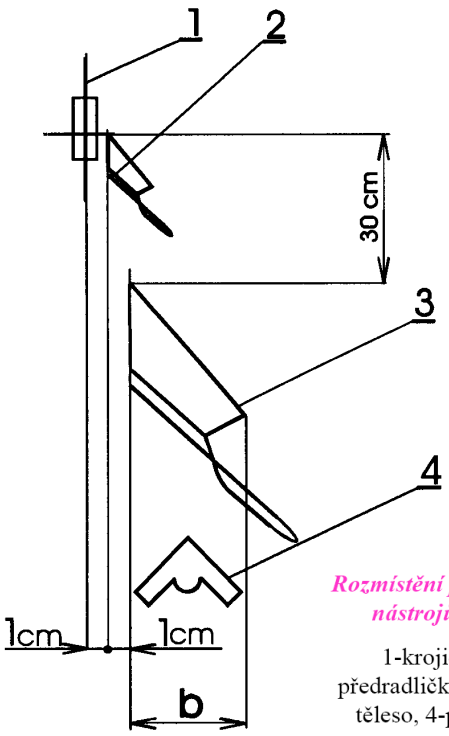
STROJE PRO ZPRACOVÁNÍ PŮDY

Vlastnosti půdy
- z hlediska zpracovatelnosti půdy mají význam: štěrkovitost, struktura, obrušovací (abrazivní) schopnost, vlhkost, součinitel tření a pevnost půdy
  - ***štěrkovitost*** - abrazivní vlastnost, která se projevuje zvýšeným opotřebením pracovních nástrojů
  - ***struktura půdy*** - ovlivňuje podstatně orební odpor
  - ***vlhkost půdy*** - ovlivňuje orební odpor a drobení půdy, při nižší i vyšší vlhkosti půdy než optimální, roste orební odpor
  - ***tření***
    - vnitřní, kdy se vůči sobě pohybují částice půdy
    - vnější, kdy se půda pohybuje po pracovním povrchu nástroje
  - *pevnost půdy* - její odolnost proti působení tlaku je podstatně větší, než pevnost v tahu

Nejmenší orební odpor mají různé druhy půd při vlhkosti:
- písčitá 8 až 10 %
- hlinito-písčitá 11 až 12 %
- hlinitá 16 až 17 %
- jílovitá 18 až 21 %

Rozdělení strojů pro zpracování půdy:
- stroje s nepoháněnými pracovními nástroji
- stroje s poháněnými pracovními nástroji

Stroje pro základní zpracování půdy:
- pluhy
- smyky
- brány
- kypřiče
- válce
- kombinace výše uvedených strojů



Rozmístění pracovních nástrojů pluhu

1-krojidlo, 2-předradlička, 3-orební těleso, 4-podrývák

Pluhy
- rozdělení pluhů dle pracovního nástroje:
  - radličné pluhy
  - talířové pluhy
  - rotační pluhy

Pluhy radličné
- rozdělení pluhů dle počtu orebních těles:
  - tříradličný pluh
  - pětiradličný pluh, …
- rozdělení pluhů dle umístění orebních těles:
  - záhonové pluhy (jednostranné) – orba do skladu, orba do rozoru
  - oboustranné pluhy – orba člunkovým pohybem
- rozdělení podle způsobu připojení k traktoru:
  1. ***přívěsné*** **–** mají nejméně 3 vlastní opěrné body (kola) a k traktoru jsou připojeny v jednom bodě
  2. ***návěsné*** (polonesené) – jsou dvěma body připojeny na ramena tříbodového závěsu traktoru a vzadu mají 1 opěrný bod (kolo)
  3. ***nesené*** **–** jsou připojeny k tříbodovému závěsu traktoru a podle regulačního systému traktoru buď nemají žádný vlastní opěrný bod a nebo mají kolo sloužící k nastavení hloubky orby

Orba může být:
1. mělká do 18 cm (orební tělesa mají malý záběr a pluhům se říká podmítací-podmítače a orbě podmítka)
2. střední 18 až 24 cm
3. hluboká 24 až 30 cm
4. velmi hluboká (tzv. rygolování, někdy s podrýváním do hloubky 50 až 100 cm)

Základní části radličného pluhu:

- rám
- orební těleso
- předradlička
- krojidlo
- podrývák

} pracovní části pluhu

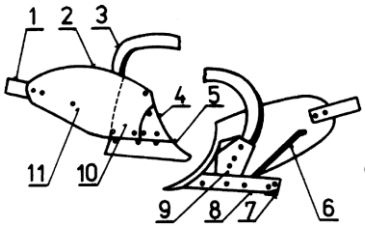
Rám
- vlastní nosná konstrukce pluhu – pro upevnění ostatních částí pluhu a pro přenos tažné síly na orební tělesa
- součásti rámu: závěs, pojezdové kolo, jistící mechanizmy

Orební těleso
- hlavní pracovní část pluhu – odřezává skývu ode dna brázdy, převrací jí a zaklápí na skývu otočenou při předchozím průjezdu

Předradlička
- doplňková pracovní část pluhu – zlepšuje zaklápění skývy a rostlinných zbytků, zejména při větší hloubce orby

Krojidlo
- pracovní část pluhu – odřezává skývu od stěny brázdy

Orební těleso
- základní části orebního tělesa:
  - čepel
  - odhrnovačka
  - plaz
  - slupice
  - vzpěra



Radličné orební těleso
1-pero odhrnovačky, 2-odhrnovačka, 3-slupice, 4-výměnná část odhrnovačky, 5-čepel, 6-vzpěra, 7-patka plazu, 8-plaz, 9-část slupice tvořící rám orebního tělesa, 10-hruď odhrnovačky, 11-křídlo odhrnovačky

Čepel
- pracovní část orebního tělesa – odřezává skývu ode dna brázdy, nadzvedává skývu v první fázi průchodu skývy přes radlici

Odhrnovačka
- pracovní část orebního tělesa – nadzvedává skývu, drobí jí a zaklápí na skývu otočenou při předchozím průjezdu
- rozdělení odhrnovaček dle tvaru:
  - válcová
  - kulturní
  - pološroubová
  - šroubová

Plaz
- část nosné konstrukce orebního tělesa – zachytává boční síly působící na orební těleso

Slupice
- nosná konstrukce orebního tělesa – spojuje rám a orební těleso s využitím jistícího mechanizmu

Princip činnosti radličného pluhu
- cílem je odříznout skývu ode dna a stěny brázdy, rozdrobit jí, převrátit a zaklopit jí na skývu otočenou při předchozím průjezdu
- podmínku pro překlápění tuhé, nedeformované skývy vyjadřuje tzv. orební poměr: **k = b/a = 1,27** (a = šířka, b = délka)

Teorie práce orebního tělesa-klínové pracovní nástroje
- **k**línové pracovní nástroje mají různé tvary podle toho, mají-li půdu obracet, drobit, kypřit, nebo pouze podřezávat plevel
- jejich tvar bývá určen úhly, které svírají tečny k povrchu nástroje s třemi rovinami navzájem kolmými

Třístranný klín je určen:
1. úhlem α měřeným v rovině svislé ve směru jízdy
2. úhlem β měřeným v rovině svislé kolmé na směr jízdy
3. úhlem γ měřeným v rovině vodorovné

Pojistky pracovních nástrojů
- pojistky mohou být:
  - střižné
  - třecí
  - pružinové
  - pneumatické
  - hydraulicko-pneumatické

Orební odpor
- síla F potřebná k tažení pluhu při práci je tak velká, jak velký je odpor, který se nazývá orebním odporem

Orební odpor: **F = R1 + R2 + R3 [N]**
Orební odpor radličného pluhu: **F = f . G + k . a . b . n + ε . a . b . n . v2 [N]**

Seřízení radličného pluhu:
- nastavení hloubky orby
- příčné vyrovnání

- podélné vyrovnání
- nastavení tahové linie
- nastavení záběru prvního orebního tělesa

Stroje s nepoháněnými talířovými pracovními nástroji
- rozeznáváme talířové pluhy, brány a podmítače
  - **a)** ***talířové pluhy*** **–** mají talíře odkloněné od svislé roviny o 5 až 30°, proto musí být každý talíř uložen ve vlastním ložisku
  - **b)** ***talířové podmítače*** **–** mají talíře uspořádané na společném hřídeli; všechny talíře odklápějí skývu na stejnou stranu, a proto musí mít, podobně jako pluhy, zařízení na zachycení bočních sil
  - **c)** ***talířové brány*** **–** mají také talíře uspořádané v bateriích na společných hřídelích, avšak polovina talířů odklápí skývu vlevo a druhá polovina vpravo; proto se veškeré boční síly jeví jako síly vnitřní, které podchytí rám stroje

Podmítka
Talířový podmítač
Talířové brány
Radličkový podmítač
Podmítací pluh

Stroje pro předseťovou přípravu půdy pasivními nástroji
Kombinátor
a) urovnání povrchu (smyk)
b) drobení (drobící válec)
c) kypření (radličkový kypřič)
d) opětovné utužení (zadní válec)

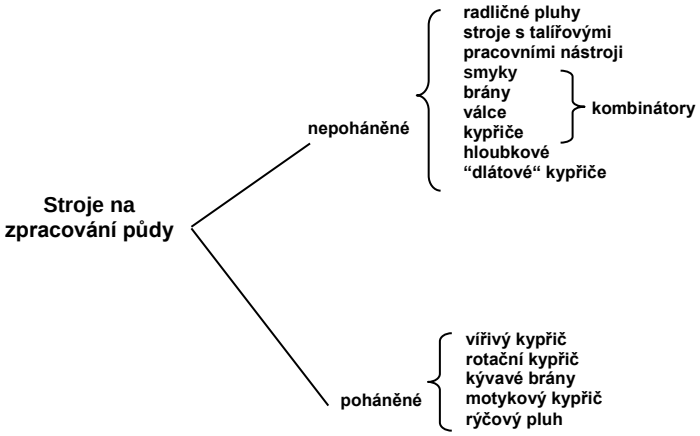
Radličkové kypřiče
- radličkové kypřiče se v současné době používají hlavně při podmítce a přípravě půdy před setím a sázením
- šípová, oboustranná, dlátová

Brány
- vláčení
- hřebenové

Kultivace
Brány
- prutové, síťové, hvězdicové

Utužení půdy
Válce
- hladké, rýhované, crosskillské, pěchovací

Kypření
Hloubkový kypřič



Stroje s poháněnými pracovními nástroji – zpracování půdy
- používají se především tyto stroje:
  - rotační kypřič s vodorovnou osou rotace (rotavátor)
  - vířivý kypřič se svislou osou rotace (rotační brány)
  - kývavé brány
  - motykový kypřič
  - rýčový pluh

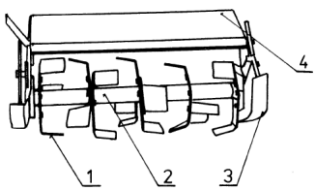


Schéma rotavátoru
1-nože, 2-hřídel, 3-plaz, 4-kryt

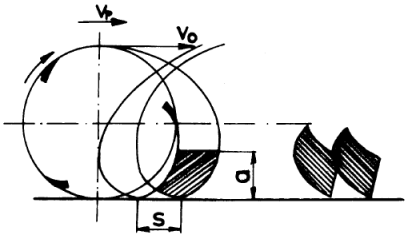


Schéma činnosti rotačního kypřiče s vodorovnou osou rotace
a-hloubka orby, s-podání na jeden nůž, v_o-obvodová rychlost, v_p-pojezdová rychlost

Kombinace strojů

- příklady kombinace strojů:
  1. pluh a pěchovací válce
  2. kypřiče a válce
  3. stroje pro přípravu půdy a stroje pro setí (secí kombinace)

STROJE NA HNOJENÍ

Rozdělení hnojiv

- podle skupenství
  - kapalná
  - tuhá
- podle původu
  - statková
  - průmyslová – jednosložková, vícesložková

Statková hnojiva

- tuhá
  - *hnůj* – vyzrálá chlévská mrva – fermentovaná směs tuhých výkalů a podestýlky
  - *kompost* – vyrobený ze směsi hnoje a zeminy, organických odpadů např. čistírenských kalů
- kapalná
  - *močůvka* – zředěné a zkvašené kapalné výkaly
  - *kejda* – fermentovaná směs tuhých a tekutých výkalů s obsahem technologické vody, může obsahovat zbytky podestýlky a krmiv

Průmyslová hnojiva

- tuhá – produkty chemického průmyslu a podle obsahu živin jsou jednoduchá a vícesložková
  - *jednosložková* (obsahují jen jednu živinu), např. LAV, močovina, LV, superfosfát, draselná sůl
  - *vícesložková* – obsahují více živin v určitém poměru, např. Amofos NP 12-52, Lovofert NP20-20, Lovofert NPK 15-15-15
- kapalná – vodní roztoky průmyslových hnojiv (skladované v nádobách pod atmosférickým tlakem), čpavek (skladovaný v tlakových nádobách)
  - *jednosložková* (DAM 390, čpavek)
  - *vícesložková* (PK sol, NP sol, MgN sol)

Stroje pro aplikaci tuhých statkových hnojiv – rozmetadla hnoje

Typy rozmetacích mechanizmů

- tvoří pracovní nástroje rozmetadel hnoje, podle konstrukce jsou:

1. kotoučové
2. dopravníkové (řetězový dopravník s unášeči, drobící hřebová deska, lištový dopravník)
3. bubnové:
   a) s vodorovnou osou bubnu
   b) se svislou nebo mírně skloněnou osou bubnu
   (lištový dopravník, rozmetací bubny, kuželové převody, korba)
4. cepové (korba, držáky, cepy, řetězy, hřídel)
5. vrtulové – lopatkové (buben, usměrňovací deska, rozmetací vrtule,
   B záběr – šířka rozhozu, Bp-pracovní záběr)

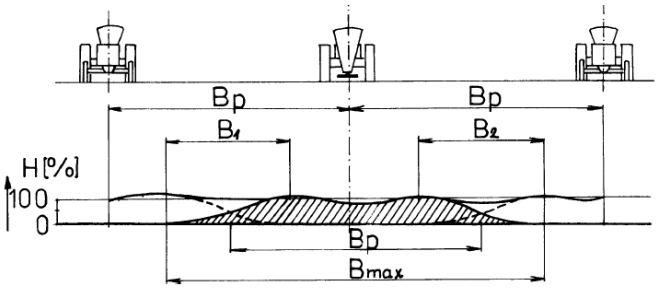


Schéma překrývání záběrů při práci rozmetadel

B_p-pracovní záběr, B_{max}-maximální rozhození hnojiva,
B_1, B_2-překrytí záběrů, H-rovnoměrnost příčného profilu rozmetání

Hlavní části rozmetadel hnoje

- traktorové návěsy (jedna náprava, pro větší nosnosti tandemová)
  - tuhý svařovaný rám z ocelových nosníků
  - korba s řetězovým podlahovým dopravníkem
  - rozmetací mechanizmus v zadní části návěsu

Pohon podlahového dopravníku

- Rohatko-západkový mechanizmus
- Mechanická převodovka
- Rotační hydromotor
- pohon musí umožňovat změnu rychlosti dopravníku pro nastavování dávky

Regulace dávky *(seřízení rozmetadel)*

- rychlostí posuvu dopravníku
- pojezdovou rychlostí
- dávku může ovlivnit výška vrstvy a nebo kvalita (objemová hmotnost) hnoje; kvalita hnoje se projevuje u rozmetadel s horizontálními bubny, kde se rozmetá stále stejně vysoká vrstva

- známe-li pojezdovou rychlost rozmetadla a jeho záběr, je možné vypočítat konstantu, kterou vynásobíme čas rozmetání a získáme skutečnou dávku; dávka se většinou udává v $t.ha^{-1}$

$$Q = \frac{3{,}6.10^4.m_h}{v_p.B_p}.\frac{1}{t}$$ (Q-dávka hnoje [$t.ha^{-1}$], m_h-hmotnost nákladu [t], l-ujetá dráha [m], B_p-pracovní záběr [m], v_p-pojezdová rychlost [$km.h^{-1}$], t-čas rozmetání [s])

Stroje pro aplikaci kapalných statkových hnojiv – rozmetadla tekutých statkových hnojiv

- močůvka i kejda se rozstřikují na povrch pole v dávce 10-100 $m3.ha^{-1}$, nebo se zapravují do půdy; močůvka se vozí i rozstřikuje z cisteren o obsahu do 10 m3

Hlavní části aplikátorů kapalných hnojiv

- traktorové návěsy (jedna náprava, pro větší nosnosti tandemová)
  - tuhý svařovaný rám z ocelových nosníků
  - nádrž na kapalinu (objem 2,5 – 15 m3) vyrobená z plastu nebo pozinkované oceli
  - aplikační mechanizmus
  - plnicí zařízení - vakuokompresor (mohou být i bez plnícího zařízení)

Cisterny mohou být:

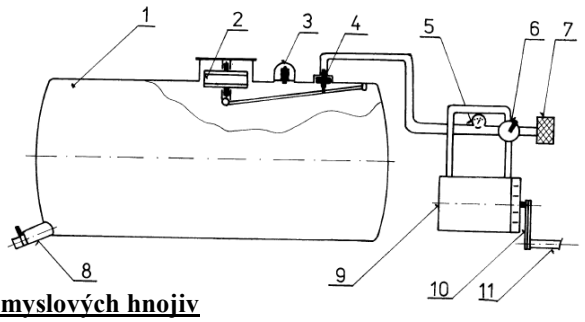
1. bez plnicího zařízení – tyto cisterny jsou plněni stacionárními čerpadly vrchním napouštěcím otvorem; kapalina vytéká z cisterny samospádem
2. s plnicím zařízením – tyto cisterny jsou vybaveny vakuokompresorem a plní se podtlakem v cisterně, kdy sacím potrubím je nasávána kapalina; při aplikaci se vytváří v cisterně přetlak, aby se zvýšil rozstřik; záběr cisterny dosahuje až 10 m; cisterny na kejdu mají na dně nádrže šnek sloužící k dopravě a promíchání materiálu; za cisternou je připojeno rozstřikovací lopatkové kol
   (nádrž, plovák, pojistný ventil, uzávěr, vakuomanometr, rozváděč, čistič, výpusť, vakuokompresor, převody, hnací hřídel)

Možnosti aplikace

1) rozstřikem na povrch půdy
2) hadicovým aplikátorem na povrch půdy mezi rostliny
3) radličkovým aplikátorem pod povrch půdy

Regulace dávky

- pojezdová rychlost



Cisterna s vakuokompresorem
1-nádrž, 2-plovák, 3-pojistný ventil, 4-uzávěr, 5-vakuomanometr, 6-rozváděč, 7-čistič, 8-výpusť, 9-vakuokompresor, 10-převody, 11-hnací hřídel

Stroje pro aplikaci tuhých průmyslových hnojiv – rozmetadla tuhých průmyslových hnojiv

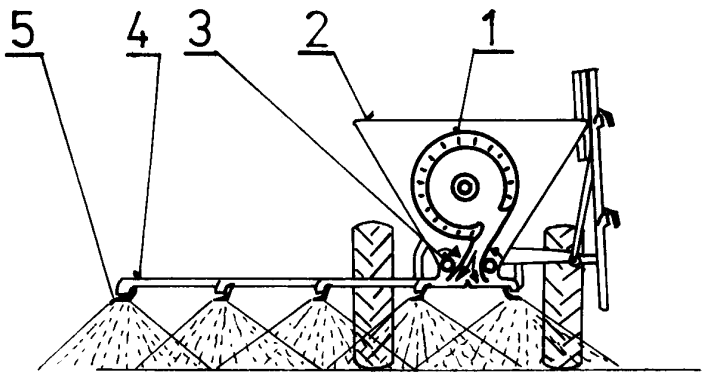
- průmyslová hnojiva se většinou rozhazují na povrch pole; někdy se při setí nebo plečkování přihnojuje do řádku, na povrch a nebo ke kořenům; hnojivo se nejčastěji rozhazuje odstředivou silou, případně proudem vzduchu, nebo se vyhrnuje ze zásobníku

Vlastnosti tuhých průmyslových hnojiv

- hnojiva jsou nejčastěji granulovaná, velikost granulí 2-4 mm, práškovitá nebo zrnitá

Rozmetadla tuhých průmyslových hnojiv

- konstrukce
  - zásobní skříň na hnojivo
  - dávkovací mechanizmus
  - rozmetací mechanizmus
- připojení k traktoru
  - nesené na tříbodovém závěsu
  - návěsné
  - samojízdné (systém výměnných nástaveb Terra Gator)



Pneumatický rozmetací mechanismus
1-ventilátor, 2-zásobník, 3-šnekový dopravník, 4-rám s rozptylovači, 5-rozptylovač

Typy rozmetacích mechanizmů

1. vyhrnovací:
   a) křídlové nebo vrtulové
   b) šnekové
   c) ježkové
   d) řetězové
   e) talířové (talíř, hřídel s vrtulkami, regulační hradítko, hřídel pohonu talířů)
2. odstředivé:
   a) rotační – s vodorovným kotoučem (1 nebo 2), se svislým kotoučem (zásobník, regulační hradítko, pásový dopravník, lišty, rozmetací kotouč)
   b) kývavé
3. pneumatické (ventilátor, zásobník, šnekový dopravník, rám s rozptylovači, rozptylovač)

Nastavení dávky

- rozmetadla nesená na 3bz
  - pojezdovou rychlostí
  - velikost výpadového otvoru
  - výška rozmetacích kotoučů nad povrchem půdy
  - výměna talířů
- rozmetadla návěsná
  velikost výpadového otvoru
  výměna talířů
  POZOR!!! NELZE POJEZDOVOU RYCHLOSTÍ!!!

Stroje pro aplikaci kapalných průmyslových hnojiv - postřikovače

- pro aplikaci kapalných průmyslových hnojiv se používají postřikovače – tj. stroje na ochranu rostlin; úprava spočívá ve výměně trysek, kdy se použijí víceotvorové trysky pro aplikaci vyšší hektarové dávky; pokud se hnojivo aplikuje jako „tankmix“ spolu s pesticidy, používají se trysky pro aplikaci pesticidů

Postřikovače

- konstrukce
  - nádrž na postřikovou jíchu (odolný plast)
  - rám stroje
  - regulační prvky
  - čerpadlo
  - aplikační rám s rozptylovači
- připojení k traktoru
  - nesené na 3bz (pracovní záběr 12-18 m)
  - návěsné (pracovní záběr (18-28 m i 36 m)
  - samojízdné (pracovní záběr 36 m)

Nastavení dávky

- pojezdovou rychlostí
- pracovním tlakem
- typ trysky – (velikost otvoru rozhoduje o průtoku kapaliny)

STROJE PRO SETÍ A SÁZENÍ

Princip setí

SETÍ = uložení osiva do seťového lůžka (do požadované hloubky) v daném množství (výsevku)

Způsoby setí (dle přesnosti výsevu):

1. setí na široko je výhodné, protože jsou semena rozptýlena po celé ploše; pro tento způsob setí však nejsou vhodné secí stroje a proto se na široko seje jen výjimečně; po rozptýlení se osivo zavláčí; na široko se seje hlavně jetel a vojtěška
2. setí řádkové se podle pravidelnosti rozmístění semen v řádku dělí na:
   a) normální
   b) přesné
3. křížové setí vzniká při vzájemně kolmých jízdách secího stroje; částečně se tím řeší rozptýlení semen, avšak pro požadavek dvojnásobného počtu jízd se nepoužívá
4. čtvercově hnízdové setí se tvoří tak, že se klade několik semen do hnízd, jejichž vzdálenost je stejná v obou navzájem kolmých směrech
5. páskové setí

Vlastnosti osiva

1. velikost semen často určuje použití příslušného výsevního mechanismu; výsevní mechanismy lépe pracují, pokud je velikost všech semen přibližně stejná
2. tvar semen je dán vzájemným poměrem délky, šířky a tloušťky semen; dobře se vysévají semena kulatá, naopak obtížně semena trávy, která bývají velmi dlouhá, případně ochmýřená
3. hmotnost semen se udává buď jako tzv. absolutní hmotnost vzorku 1000 zrn (15 - 50 g u obilovin), nebo jako objemová hmotnost (400 - 800 kg . m-3 u obilovin)
4. sypkost semen je dána sypným úhlem, který je u obilovin 32 - 40°

Rozdělení secích strojů

- dle způsobu připojení k traktoru
  1. nesené
  2. návěsné
  3. přívěsné
- dle možnosti využití
  1. setí do zorané půdy
  2. setí do strniště
  3. setí do předseťově připravené půdy

4. setí do podmítky
- dle secích botek
1. radličkové secí stroje
2. kotoučové secí stroje

Konstrukce secího stroje

1) zásobník osiva
   - ***průběžný*** – přes celou šíři záběru
   - ***centrální*** – pneumatická doprava osiva do secích botek
   - ***individuální*** – stroje pro přesný výsev
   - v zásobníku osiva je ***čechrač***, který zamezuje tvorbě klenby osiva v zásobníku (viz. sypný úhel) při vyprazdňování.
2) výsevní mechanismus
3) semenovod
   - hadicové
   - teleskopické
   - spirálové
4) secí botka – pro řádkové NORMÁLNÍ setí
   - ***radličkové***
     - s tupým úhlem náběhu - vyšší přítlačné síly (do země), pro utužení seťového lůžka
     - s ostrým úhlem náběhu
   - ***kotoučové***

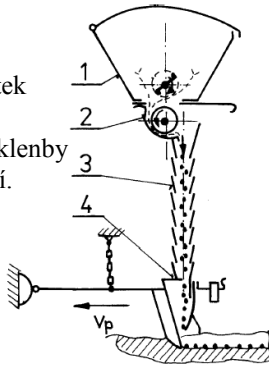
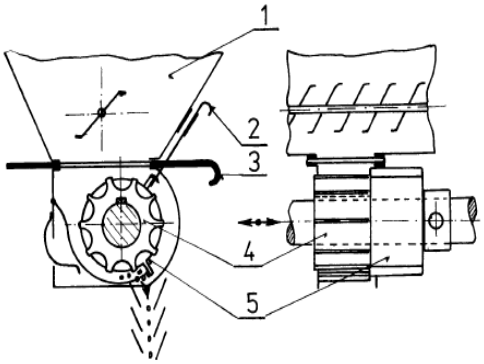


Schéma secího stroje pro výsev obilovin.

1-zásobník, 2-výsevní mechanismus, 3-semenovod, 4-secí botka, h-hloubka setí



Válečkový výsevní mechanismus s rýhovanými válečky

1-zásobník, 2-šoupátko pro regulaci vrchního výsevu, 3-uzavírací šoupátko, 4-rýhovaný váleček, 5-hladký váleček

Výsevní mechanismus pro řádkové NORMÁLNÍ setí

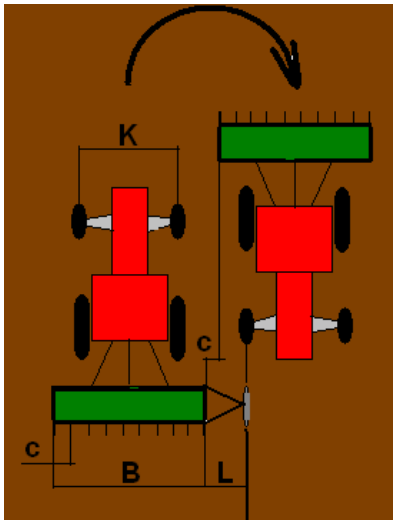
1. individuální
   A) válečkový
      a) s hladkým válečkem - pro výsev drobných semen (jetel, vojtěška)
      b) s rýhovaným válečkem – regulace výsevku: změnou otáček válečku, změna aktivní délky válečku
      c) s hrotovým válečkem – regulace výsevku: změnou otáček válečku, výměna válečku
   B) lžičkový (v zahradnictví)
   C) motýlkový
2. centrální
   A) odstředivé (zásobník, rotující kužel, semenovody, osivo, otvor na vypouštění zbytku osiva, regulační kolečko, čechrač, uzávěr semenovodu, trubka, lopatky)
   B) pneumatické přetlakové (centrální zásobník osiva, centrální výsevní mechanismus, ventilátor, rozdělovač, semenovod)

Výsevní mechanismus pro řádkové PŘESNÉ setí

- používají se hlavně pro výsev řepy a kukuřice; jsou řešeny jako samostatné secí jednotky připojené ke společnému rámu; každá secí jednotka má vlastní zásobník, výsevní mechanismus a secí botku; rozdělují se podle druhu výsevního mechanismu

1. kotoučové s kotoučem – regulace výsevku: změna otáček, výměna kotoučů
   a) svislým s náběrem přímým (se stíracím kotoučem) nebo děleným (se vzduchovou tryskou)
   b) šikmým s náběrem přímým
2. pneumatické podtlakové – regulace výsevku: změna otáček, výměna kotoučů; (zásobník osiva - individuální, sací potrubí (podtlak), výsevní kotouč s otvory na obvodě)
3. lžičkové (zásobník, lžička, kotouč se lžičkami, výpadní otvor)
4. páskové (zahrnovač, zamačkávací kotouček, hnací kotouček, stírací kotouček, podložka, vodící kotouče, secí botka, výsevní pásek, závěs, rám stroje, napínací kotouček, zásobník, čidlo signalizace pohybu pásku)

Výpočet délky znamenáku



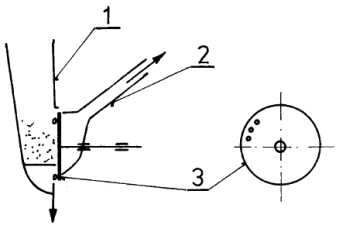
$$L = \frac{B - K}{2} + c$$

L – délka znamenáku (m)

B – záběr secího stroje (m)

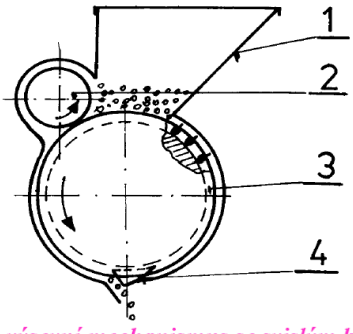
K – rozchod předních kol (m)

c – rozteč řádku (m)



Pneumatický podtlakový výsevní mechanismus.

1-zásobník, 2-sací potrubí, 3-kotouček s otvory na obvodě



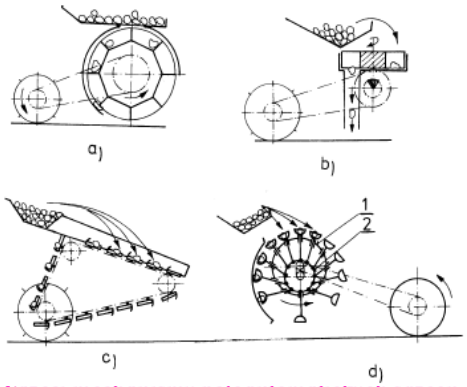
Kotoučový výsevní mechanismus se svislým kotoučem

1-zásobník, 2-stírací kotouček, 3-výsevní kotouč, 4-nožík

Sázecí stroje
- rozdělení dle funkce
  1. poloautomatické sázecí stroje
  2. automatické sázecí stroje
- dle počtu sázecích těles
  1. dvouřádkové
  2. čtyřřádkové
  3. osmiřádkové

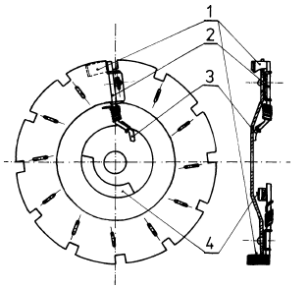
Poloautomatické sázecí stroje brambor
a) se svislým kotoučem
b) s vodorovným kotoučem
c) dopravníkový
d) výstředníkový

Poloautomatické sázecí stroje zeleniny
1. kotoučové:
   - s pružnými kotouči
   - s tuhými kotouči a unášeči
2. dopravníkové



Sázecí mechanismy poloautomatických sázecí brambor

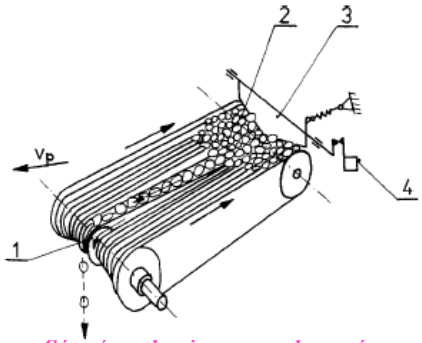
a-se svislým kotoučem, b-s vodorovným kotoučem, c-dopravníkový, d-výstředníkový, 1-unášeč, 2-kotouč



Kotoučový sázecí mechanismus s unášeči

1-unášeč, 2-hřídel unášeče, 3-klika unášeče, 4-vodící dráha

Automatické sazeče brambor
(zásobník, znamenák, závěs, rozhrnovací radlička, zahrnovací radlička)
A) kotoučové
   a) s unašeči a hladkými kotouči
   b) s unašeči a kotouči s jamkami
   c) se lžičkami
B) dopravníkové
   a) svislé dopravníky s přímým náběrem
   b) svislé dopravníky s dvoufázovým náběrem
   c) vodorovné dopravníky – pásové, řemenové



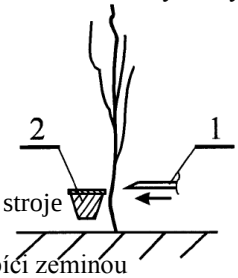
Sázecí mechanismus s vodorovným řemenovým dopravníkem

1-sázecí dopravník, 2-řemenový dopravník, 3-výkyvná zarážka, 4-spínač

STROJE PRO SKLIZEŇ PÍCNIN

Podle konečného produktu používaného pro krmení lze sklizeň pícnin rozdělit na:
1. ***zelené krmení*** - používá se sklízecí řezačka a velkoobjemové vozy nebo na menších hospodářstvích travní žací stroje a sběrací vozy
2. ***siláž*** - používá se sklízecí řezačka a velkoobjemové vozy, traktor pro rozhrnování a pěchování ve žlabových silech, dávkovací stolový dopravník a svislý dopravník pro dopravu do věžových sil nebo stroj na plnění siláže do plastikových vaků
3. ***senáž*** - nejprve se použije žací řádkovač (nejčastěji s mačkačem nebo s čechračem), případně žací stroje a shrnovače - obraceče pro částečné zavadnutí píce a další stroje jsou stejné jako pro siláž
4. ***seno*** - získává se buď úplným vysušením na zemi, nebo dosoušením ve skladech; používají se žací řádkovače, travní žací stroje, shrnovače - obraceče, sklízecí řezačky, sběrací vozy, lisy, dopravní prostředky a dopravníky do skladu; dosoušení ve skladech je možné na roštech nebo ve skladech se svislými kanály pro rozvod sušícího média
5. ***moučka nebo granule*** - získávají se horkovzdušným sušením píce; nejprve se použije žací řádkovač pro částečné snížení vlhkosti na zemi, dále sklízecí řezačka, velkoobjemové vozy, sušička píce; pak následuje šrotovník pro výrobu moučky nebo granulátor pro výrobu granulí; získá se tak velice kvalitní krmení a omezí se vliv počasí; sušení je však proces velice energeticky náročný, proto je výroba moučky a granulí poměrně nákladná; dříve se vyráběly i mobilní sušárny, kde celý proces výroby proběhl na poli a odvážely se už hotové granule

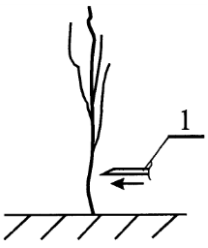
Žací stroje
- principy sečení
  a) s protiostřím (řez s oporou)



Výhody:
1) malý příkon, 1÷4 kW.m^{-1} záběru stroje
2) malá řezná rychlost, 1÷3 m.s^{-1}
3) neznečišťují čerstvě posečenou píci zeminou
4) cena na 1 m záběru stroje je vždy menší

Nevýhody:
1) velké nároky na údržbu
2) vibrace
3) velké nároky na správné seřízení
4) výkonnost je poměrně malá, 0,3÷0,5 ha.h-^{1}

b) bez protiostří (řez bez opory)

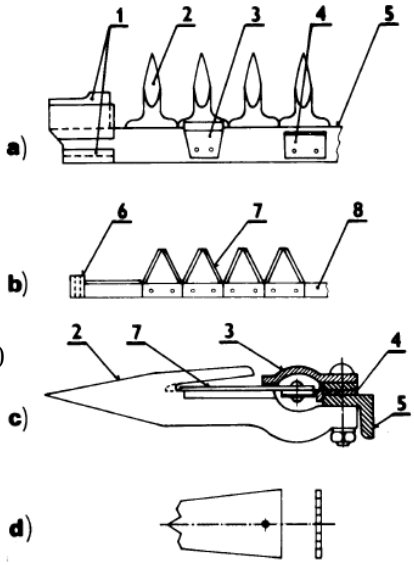


Výhody:
1) vysoká výkonnost, 0,7÷1,1 ha.h^{-1}
2) klidný chod zpravidla bez vibrací
3) malé nároky na údržbu a seřizování
4) vysoká provozní spolehlivost i na kamenitých pozemcích

Nevýhody:
1) vysoká energetická náročnost, 9÷12 kW na 1 m záběru stroje
2) horší kvalita řezu
3) posečenou píci znečišťují zeminou
4) cena na 1 m záběru stroje je asi 2 až 3x větší
5) větší hmotnost

Žací stroje s přímovratným pohybem nožů (žací lišty) – řez s oporou

- podle rozteče prstů a velikosti zdvihu se žací lišty rozdělují na:
  1. ***řídké*** (normální), rozteč prstů i zdvih kosy se rovná normalizované rozteči nožů, tj. 76,2 mm; řídké žací lišty s přeběhovou kosou mají stejné rozměry, avšak zdvih bývá 90 mm, takové žací lišty se používají např. u sklízecích mlátiček; dvojstřižná kosa má zdvih dvojnásobný, tedy 152,4 mm
  2. ***polohusté***, které mají menší rozteč prstů, než je rozteč nožů; na 3 nože připadají 4 prsty nebo na 2 nože 3 prsty
  3. ***husté*** žací lišty, které mají rozteč prstů poloviční než je rozteč nožů
- podle konstrukce lze střižné žací lišty rozdělit na:
  - prstové
    (prstové s dlouhými prsty, prstové s krátkými prsty, prstové s krátkými širokými prsty)
  - bezprstové
  - protiběžné

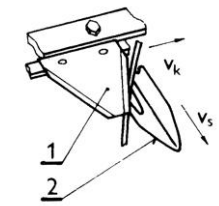


Žací lišta

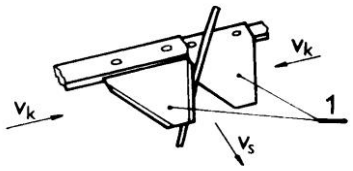
a-pevné části, b-kosa, c-průřez žací lištou, d-vložka prstů, 1-vodítko hlavice kosy, 2-prsty, 3-přidržovače, 4-vodící destičky, 5-nosník prstů, 6-hlavice kosy, 7-nože, 8-nosník nožů.

Pohon kosy

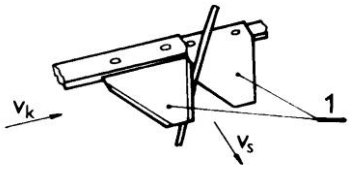
- transmise:
  1. mechanická
  2. hydraulická
  3. elektrická



Prstová žací lišta



Protiběžná žací lišta



Bezprstová žací lišta

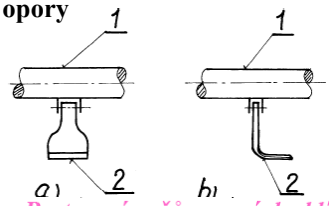
Mechanismy pohonu kosy

1) klikový mechanismus
2) prostorový mechanismus se šikmým čepem
3) planetovým mechanismem

1 – nůž kosy, 2 – prst, v_k – rychlost kosy, v_s – rychlost stroje

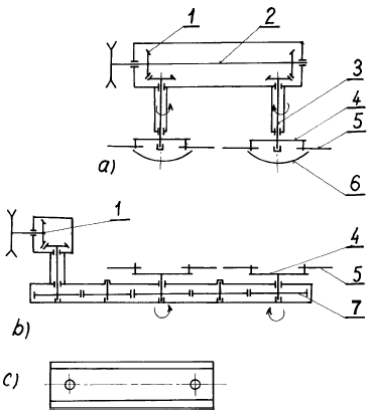
Žací stroje s rotujícími noži (rotační žací stroje) – řez bez opory

- rozdělení -podle osy rotace:
  1. <u>s vodorovnou osou rotace, zvané cepové sklízeče</u>
     a) s břitem na čele no.e, zvané přímotoké
     b) s břitem na boku no.e, zvané kombinované
  2. <u>se svislou osou rotace, zvané rotační žací stroje</u>
     a) s horním pohonem
     (v praxi zvané bubnové)
     b) se spodním pohonem
     (v praxi zvané diskové nebo kotoučové)



Postavení nožů cepových sklízečů

a-s břitem na čele nože, b-s břitem na boku nože, 1-hřídel, 2-nůž.

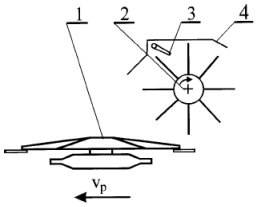


Žací stroje se svislou osou rotace

a-s horním pohonem, b-se spodním pohonem, c-nůž, 1-kuželové kolo, 2,3-hřídele, 4-kotouč s noži, 5-nože, 6-plaz, 7-čelní ozubená kola

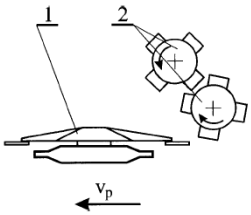
Úprava píce při sekání

- mačkací válce
- čechrače



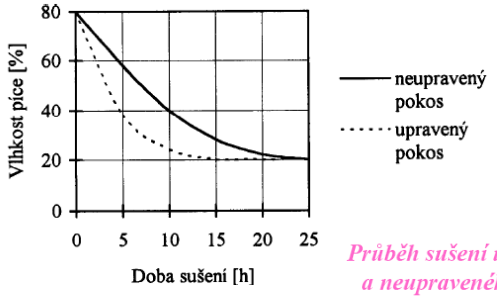
Rotační žací stroj se spodním pohonem s čechračem

1-žací mechanismus, 2-čechrací rotor, 3-hřebenová lišta, 4-kryt



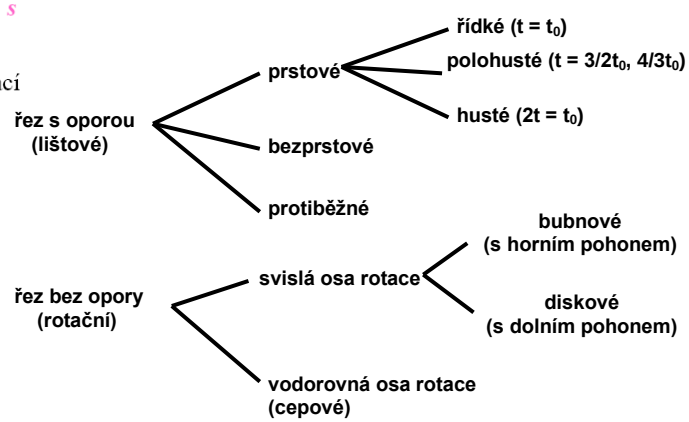
Rotační žací stroj se spodním pohonem s mačkačem

1-žací mechanismus, 2-rýhované mačkací válce



Průběh sušení upraveného a neupraveného pokosu

Žací ústrojí



t – rozteč prstů, t_0 – rozteč nožů

Sklízecí řezačky

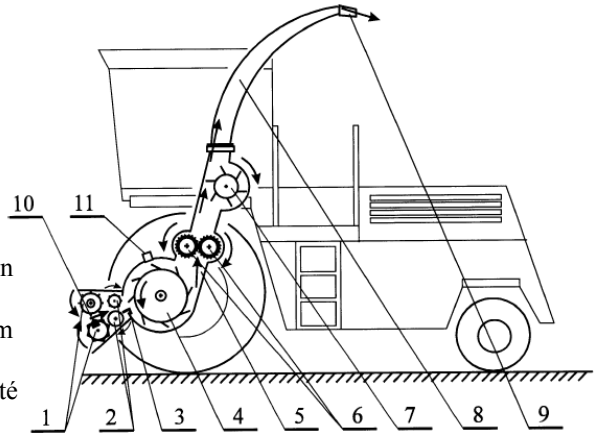
- sklízecí řezačky jsou stroje, které porost sečou nebo sbírají a poté řežou na krátkou řezanku; současně řezanku dopravují do velkoobjemového vozu, nebo do zásobníku

Rozdělení sklízecích řezaček podle řezacího mechanismu:

1. kolové
2. bubnové (délka řezanky: regulace rychlosti otáčení vkládacích válců, počet nožů na řezacím bubnu)
   a) s krátkým bubnem
   b) s dlouhým bubnem

Sklízecí adaptéry řezaček

1) ***ž.ací vál pro nízké plodiny*** – podobná konstrukce jako žací vál řádkovače; pro sklizeň GPS se používá žací vál, který je shodný se žacím válem sklízecí mlátičky
2) ***širokozáběrový žací vál pro vysoké plodiny*** **–** má za žací lištou pásový nebo lištový dopravník, na který padají stonky silážních plodin
3) ***řádkový žací vál pro vysoké plodiny*** **–** má samostatné jednotky vytvořené z děličů a dvou řetězových dopravníků s unášeči; děliče navádějí řádek rostlin k řetězovým dopravníkům; po zachycení stonků dopravníkem dojde k jejich uříznutí buď prstovou žací lištou, nebo rotačním žacím mechanismem se svislou osou otáčení
4) ***univerzální žací vál pro vysoké plodiny*** **–** je možno použít pro tlustostébelnaté plodiny seté do řádků i plošně; skládá se ze dvou nebo více bubnů rotujících okolo svislé osy, které mají na spodní části namontovány nože k uříznutí stonků a na horní části prsty, dopravující uříznuté plodiny ke vkladači řezačky
5) ***sběrač*** **–**je bubnový a tedy podobný jako u sběracího řádkovače



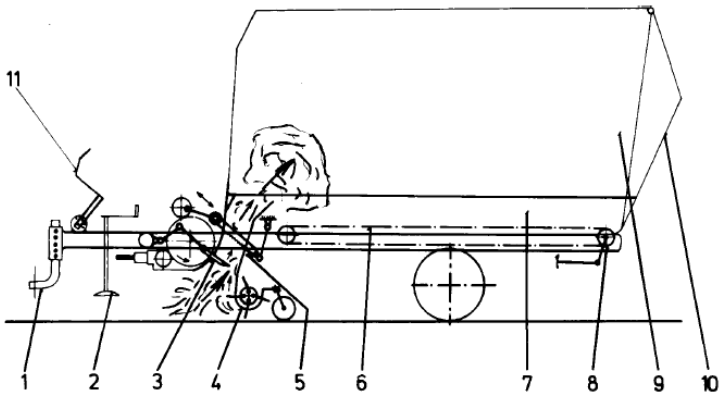
Sklízecí řezačka

1,2-válce vkladače, 3-protiostří, 4-řezací buben, 5-odhazové potrubí, 6-drtící válce, 7-metač, 8-koncovka, 9-sklopka, 10-detektor kovů, 11-brus.

Obraceče píce - paprskový, dopravníkový, kolový, bubnový, rotorový
Shrnovače - paprskový, dopravníkový, kolový

Sběrací vozy

- základní části sběracího vozu:
  - sběrač
  - pěchovací mechanizmus
  - řezací mechanizmus
  - korba s dopravníkem
- pěchovací mechanizmy sběracích vozů:
  a – vidlicový
  b – bubnový s pevnými prsty
  c – bubnový se sklopnými prsty
  d – dopravníkový
  e – hřebenový



Sběrací vůz

1-závěs, 2-opěra, 3-pěchovací mechanismus, 4-sběrač, 5-nože, 6-dopravník, 7,9-korba, 10-sklopné čelo, 11-regulační páka, 8-rohatkový mechanismus

Sběrací lisy

- dělení sběracích lisů, dle obj. hmotnosti:
  - ***nízkotlaké*** (obj. hmotnost do 100 kg.m^{-3})
  - ***vysokotlaké*** (obj. hmotnost 100 až 400 kg.m^{-3})
  - ***briketovací nebo granulační*** (obj. hmotnost 400 až 800 kg.m^{-3})
- nízkotlaké a vysokotlaké lisy vytvářejí balíky různé velikosti a tvaru:
  1. hranolovité balíky:
     a) malé o rozměrech asi 0,4 x 0,45 x (0,4 a. 1,1) m, hmotnost do 40 kg
     b) velké o rozměrech do 1,5 x 1,5 x (1,5 a. 2,5) m, hmotnost 380 až 1000 kg
     c) zvlášť velké o rozměrech 2 x 3 x 6 m a hmotnosti do 6000 kg
  2. válcovité balíky velké, průměr do 1,8 m a šířka až 1,5 m, hmotnost 190 až 500 kg
     a) s utuženým jádrem
     b) s neutuženým jádrem

Lisovací mechanismy se odlišují podle toho, jaké balíky vytvářejí:

1. ***pro malé hranolovité balíky*** se používá lisovací mechanismus pístový s přímočarým nebo kývavým pohybem pístu
2. ***velké hranolovité balíky*** se lisují pístovým lisovacím mechanismem, jemuž je předřazen mechanismus pěchovací; někdy se používá i uzavřená lisovací komora
3. ***zvlášť velké hranolovité balíky*** vznikají ve skříni se svislým pohybem stropu; po slisování se nevážou
4. ***válcové balíky s utuženým jádrem*** se vytvářejí lisy svinovacími, které lisují balík hned od jeho středu
5. ***válcové balíky s neutuženým jádrem*** se vytvářejí lisy svinovacími, které balík lisují a. po naplnění lisovací komory

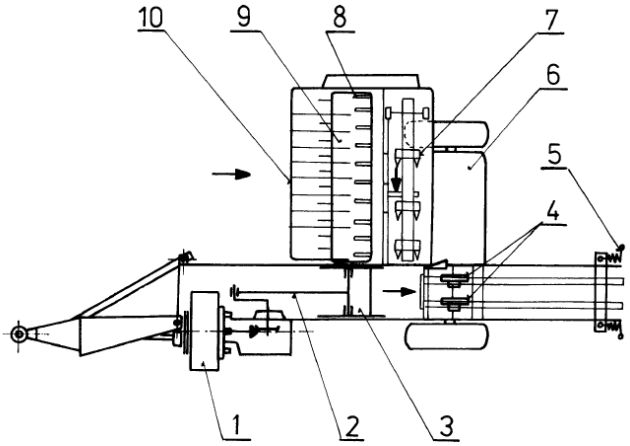


Schéma lisu na malé balíky

1-setrvačník, 2-ojnice, 3-píst, 4-vázací mechanismy, 5-šrouby pro regulaci slisovanosti, 6-zásobník motouzu, 7-příčný dopravník, 8-podélný dopravník, 9-sběrač, 10-přitlačovací rošt.

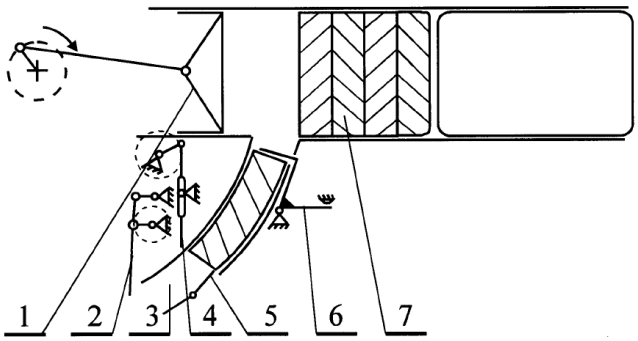


Schéma lisu na velké hranolovité balíky

1-píst, 2-pěchovací mechanismus, 3-pěchovací kanál, 4-podávač, 5-spouštěcí klapka, 6-zarážka, 7-lisovaný balík.

Pracovní nástroje sběracích lisů

1. sběrač
2. dopravníky k lisovacímu mechanismu
3. lisovací mechanismus
4. vázací mechanismus nebo zařízení na balení do fólie
5. dopravník malých balíků

Vázací mechanismus lisů na hranolovité balíky

1. jehla
2. motouzová svěrka
3. uzlovač
4. nůž (není zakreslen)
5. hnací ozubený kotouč

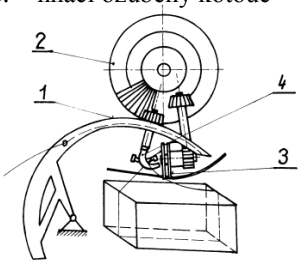


Schéma vázacího mechanismu

1-jehla, 2-hnací kotouč, 3-motouzová svěrka, 4-uzlovač

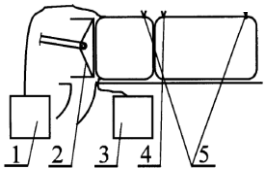
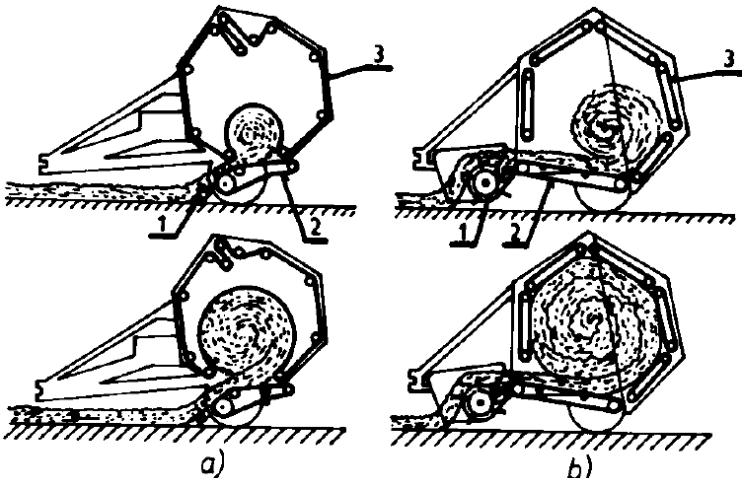


Schéma systému dvojího vázání

1-klubko s motouzem pro horní větev, 2-píst, 3-klubko s motouzem pro spodní větev, 4-druhý uzel, 5-první uzel



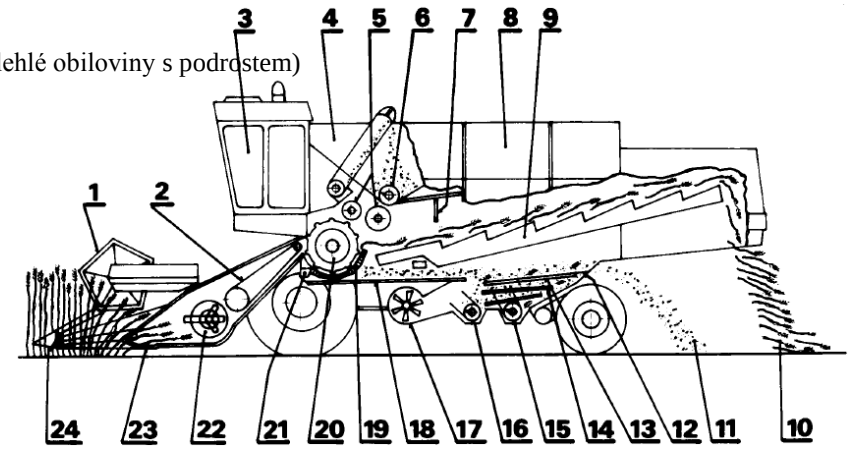
Schémata lisů na válcovité balíky

a) s utuženým jádrem (lisují od počátku)
b) s neutuženým jádrem (lisují po naplnění komory)
1-sběrač, 2-dopravník, 3-lisovací dopravníky

STROJE PRO SKLIZEŇ ZRNIN

1. **rovnoměrnost dozrávání**
   a) stejně dozrávají všechna semena (obiloviny)
   b) nestejně dozrávají semena (hrách, řepka, jeteloviny)
2. **mlátitelnost** (energie nutná na uvolňování zrna)
   a) snadná (hrách, řepka, mák)
   b) střední (obiloviny-síla potřebná na uvolnění 1 zrna je 1-2 N)
   c) obtížná (jeteloviny)
3. **velikost zrna**
   a) drobná (řepka, jetel)
   b) střední (obiloviny)
   c) velká (kukuřice, bob)
4. **náchylnost k poškození**
   a) velká (luskoviny a olejniny)
   b) malá (obiloviny, jeteloviny)

5. **vlhkost v době sklizně**
   a) malá vlhkost (většina plodin, zrno 12-22 %, sláma 20-50 %)
   b) velkou vlhkost má kukuřice, která se sklízí v září a říjnu při vlhkosti zrna 20-40 %, slámy 40-70 %
6. **čistitelnost**, tj. obtížnost oddělování příměsí
   a) dobrá (hrách a bob)
   b) průměrná (většina zrnin)
   c) patná (tráva, která má mnohdy některé vlastnosti stejné jako příměsi)
7. **hustota porostu**
   a) řídký (5-10 rostlin.m^{-2}, kukuřice, slunečnice)
   b) středně hustý (300-700 rostlin.m^{-2})
   c) hustý (10 000-20 000 rostlin.m^{-2} má tráva nebo polehlé obiloviny s podrostem)
8. **výška porostu**
   a) nízký (jeteloviny, hrách)
   b) střední (obiloviny)
   c) vysoký (kukuřice, slunečnice až 3 m)
9. **vzájemná poloha rostlin**
   a) jednotlivé rostliny jsou oddělené (obiloviny)
   b) rostliny jsou navzájem propletené (hrách, řepka)
10. **polehlost porostu**
    a) nepoléhavý (kukuřice, slunečnice)
    b) částečně poléhavý (obiloviny)
    c) poléhavý (hrách)



Sklízecí mlátičky

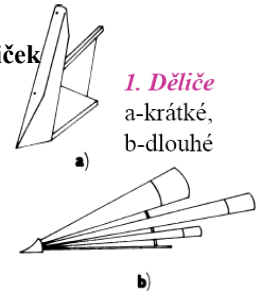
- základní podskupiny funkčních mechanismů sklízecích mlátiček:
  1. žací a dopravní mechanismy žacího válu
  2. mlátička včetně dopravníků a zásobníků zrna
  3. energetický zdroj (spalovací motor)
  4. hydraulická soustava
  5. elektrická soustava

Technologické schéma sklízecí mlátičky

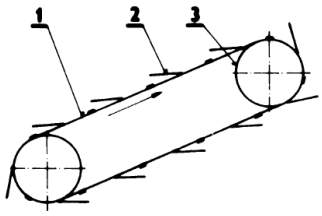
1-přiháněč, 2-šikmý dopravník obilí, 3-kabina, 4-zásobník zrna, 5-odmítací bubny, 6-vyprazňovací dopravník, 7-clona nad vytřasadlem, 8-motor, 9-vytřasadlo, 10-sláma, 11-plevy a úhrabky, 12-klasové síto, 13-úhrabečné síto, 14-zrnové síto, 15-dopravník klasů, 16-dopravník zrna, 17-ventilátor, 18-stupňovitá dopravní deska, 19-mlátící koš, 20-mlátící buben, 21-zachycovač kamení, 22-průběžný šnekový dopravník, 23-žací lišta, 24-děliče.

Pracovní mechanismy sklízecích mlátiček

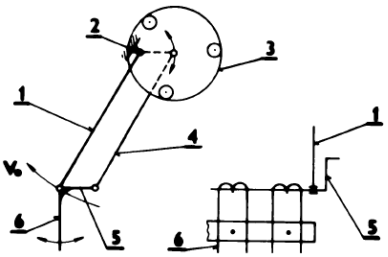
- žací a dopravní mechanismy obilí:
  1. děliče
  2. žací lišta
  3. sběrač
  4. přiháněč
  5. průběžný šnekový dopravník
  6. šikmý dopravník obilí



1. Děliče
a-krátké, b-dlouhé



3. Pásový sběrač
1-pás, 2-prsty, 3-hnací váleček



Výstředníkový přiháněč
1-nosné rameno, 2-hřídel, 3-vodící kruh, 4-rameno, 5-klika, 6-přiháňka

Přiháněč pro přiklánění obilí může být:

1. normální s pevnými přihaňkami
2. hrabicový
3. výstředníkový
4. kopírovací se sklopnými přihaňkami

5. Průběžný šnekový dopravník

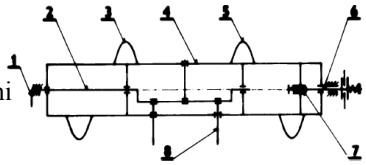


Schéma průběžného šnekového dopravníku
1-regulační páka, 2-klikový hřídel, 3,5-levá a pravá šroubovice, 4-trubka, 6-krátký hřídel se spojkou a řetězovým kolem, 7-zajišťovací šroub, 8-výsuvné prsty.

6. Šikmý dopravník

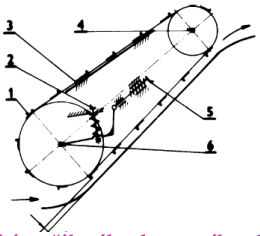


Schéma šikmého dopravníku obilí
1-příčné lišty, 2-závěsné šrouby, 3-dřevěné lišty 4-hnací hřídel, 5-napínací šrouby, 6-plovoucí hřídel.

Mlátička

- základní pracovní mechanismy:
  1. mlátící mechanismus s odmítacím bubnem
  2. vytřasadlo
  3. čistidlo
  4. dopravníky zrna a klasů
  5. domlaceč klasů
  6. zásobník zrna

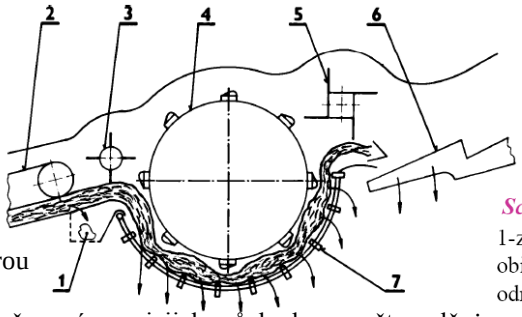


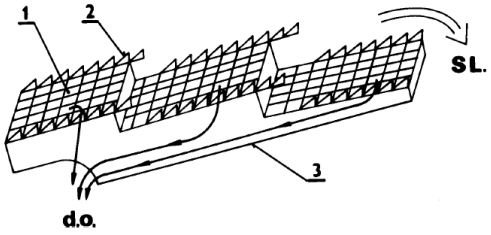
Schéma činnosti mláticího mechanismu
1-zachycovač kamení, 2-šikmý dopravník obilí, 3-vkládací buben, 4-mlátící buben, 5-odmítací buben, 6-vytřasadlo, 7-mlátící koš

Mlácení se děje:

1. ***nárazem***, kdy mlatky narážejí na obilní hmotu rychlosti 10-40 m.s^{-1}
2. ***vytíráním*** při protahování obilní hmoty mezerou mezi bubnem a košem
3. ***vibrací materiálu***, vrstva obilí je mlatkami stlačovaná a po jejich průchodu se opět uvolňuje

Vytřásadlo

- podle konstrukce lze vytřasadla rozdělit na:
  1. klávesová:
     a) na dvou klikových hřídelích
     b) na jednom klikovém hřídeli
  2. stolová
  3. pásová
  4. bubnová

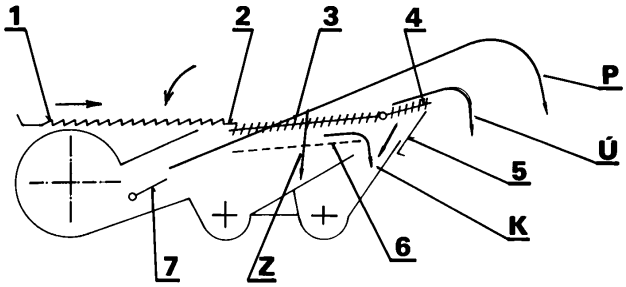


Konstrukce klávesy vytřasadla

1-rošt, 2-ozubené lišty, 3-dno, d.o.-drobný omlat, SL-sláma

Čistidlo

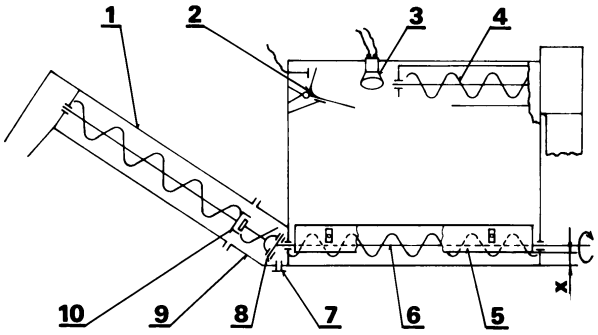
- sklizené plodině lze čistidlo přizpůsobit
  1. proudem vzduchu
  2. směrem vzduchu více pod síto úhrabečné, nebo zrnové
  3. velikostí otvorů všech 3 sít
  4. změnou sklonu síta klasového a zrnového



Rozdělení drobného omlatu na čistidle

1-stupňovitá dopravní deska, 2-hřeben, 3-úhrabečné síto, 4-klasové síto, 5-regulační hradítko, 6-zrnové síto, 7-směrová klapka, K-klásky, P-plevy, Ú-úhrabky, Z-zrno

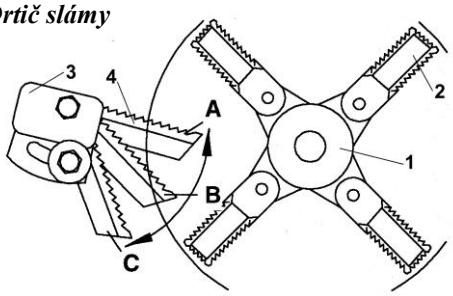
Dopravníky zrna a klasů, domlaceč klasů, zásobník



Zásobník zrna s vyprazdňovacím dopravníkem

1-sklopná část vyprazdňovacího dopravníku, 2-čidlo signalizace zaplnění zásobníku, 3-osvětlení,4-malý šnekový dopravník zrna, 5-seřiditelná hradítka, 6-vodorovná část vyprazdňovacího dopravníku, 7-zátka, 8 kloubový spoj, 9-pevná, šikmá část dopravníku, 10-spojka sklopné části šnekového dopravníku, x-mezera pod hradítkem.

Drtič slámy



Drtič slámy

A – pro suchou slámy,
B – pro vlhkou slámu,
C – pro řepku a hrách
1 – rotor, 2 – nůž, 3 – držák, 4 – protiostří.

Ztráty při práci sklízecích mlátiček

1. ztráty zrna:
   a) výpadem mimo stroj nebo nesebráním
   b) poškozením zrna
2. ztráty na sklízecí mlátičce
3. ostatní ztráty vinou organizace a pod.

Kvantitativní ztráty zrna vznikají:

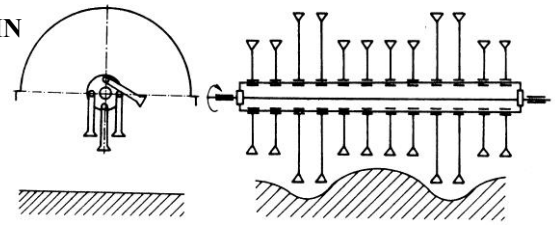
1. při opožděné sklizni o 10 dnů po plné zralosti vznikají ztráty 10-20 %
2. neposečením, nesebráním nebo vydrolením klasů při dopravě do stroje
3. nedokonalým výmlatem
4. nedokonalou separací
5. netěsností stroje

STROJE PRO SKLIZEŇ OKOPANIN

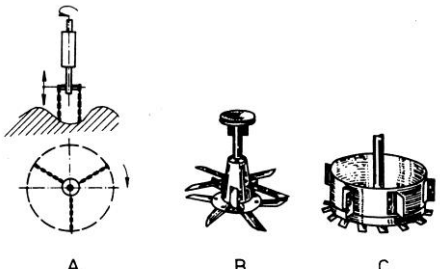
<u>Stroje pro sklizeň brambor</u>

Fáze mechanizované sklizně

1. likvidace porostu natě
2. vyorání a separace hlíz z příměsí
3. posklizňová úprava hlíz



Likvidace porostu natě mechanicky



Likvidace porostu natě termicky

Likvidace porostu natě

1. chemicky: 15 – 20 dní před sklizní pomocí aplikace desikantu (totální herbicid, nesystémový např. Reglone); usmrtí pouze nadzemní zelenou hmotu, takže je při sklizni suchá a není zdrojem ucpávání sklizeče; nejčastěji používaným přípravkem je REGLONE; používá se u sadbových brambor
2. mechanicky:
   - rozbíječe natě s horizontální osou rotace
   - rozbíječe natě s vertikální osou rotace
   - vytrhávání natě (příliš se nepoužívá)
3. termicky: spalování natě propanbutanovým plamenem; nejlepší z hlediska likvidace škodlivých patogenů

Vyorávání a separace hlíz

- prosévací vyoravače – brambory a příměsi uloží do řádku na povrch půdy
- nakládací vyoravače – brambory a část příměsi uloží na odvozní prostředek (jednoduché separační mechanismy)
- kombinované sklizeče – oddělují brambory od příměsí a brambory nakládají do zásobníku nebo odvozového prostředku (většinou s lidskou obsluhou pro doseparování)

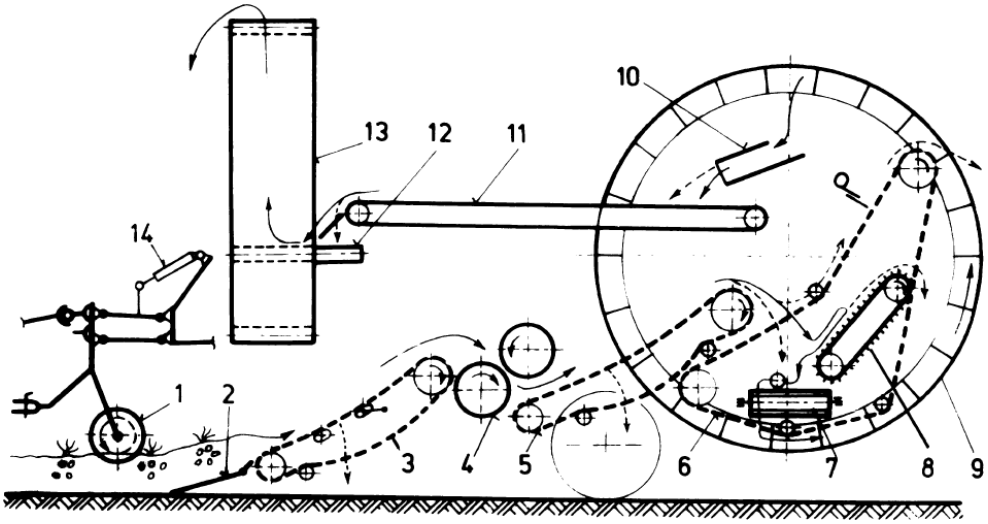


Schéma kombinovaného sklízeče brambor
1-kopírovací válce, 2-radlice, 3,5-prosévací dopravníky, 4-mačkací válce, 6-odlučovač natě, 7-příčný dopravník, 8,10-překulovače, 9-kruhový dopravník, 11-přebírací dopravník, 12,13-dopravníky, 14-přímočarý hydromotor

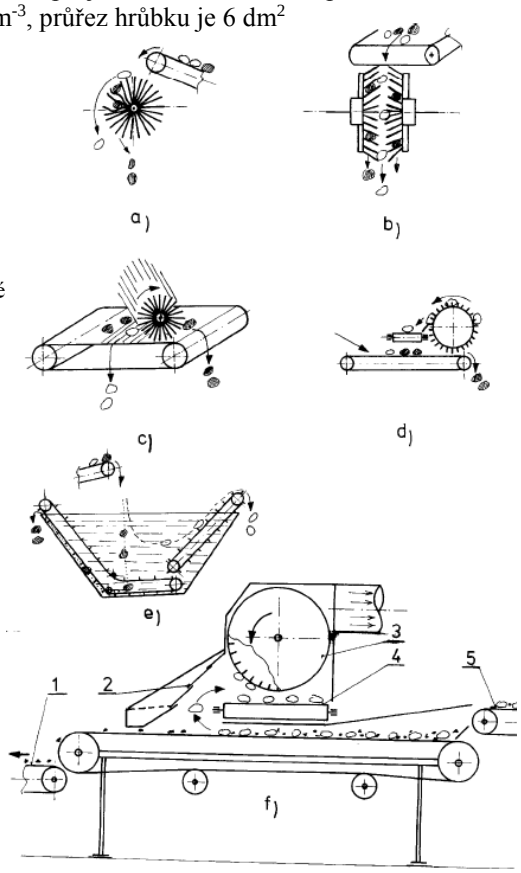
Vlastnosti hlíz

- hmotnost hlíz je 20-400 g, hmotnost hlíz 1 keře 0,3-2 kg, výnos 10-40 t.ha^{-1}, sklízečem projde celkem brambor a příměsí 300-500 t.ha^{-1}, hustota brambor je 1,06-1,13 g.cm^{-3}, objemová hmotnost 0,7-0,8 t.m^{-3}, průřez hrůbku je 6 dm^2

Pracovní mechanizmy sklízečů brambor

1. vyorávací tělesa
2. prosévací mechanismus
3. mačkače hrud
4. odlučovač natě
5. odlučovač rostlinných zbytků
6. rozdružovací mechanismus

Schéma rozdružovacích mechanismů
a-kartáčový válec, b-kartáčové kotouče, c-pásový dopravník s kartáčem, d-napichovací válec, e-vodní rozdružovadlo, f-pneumatické rozdružovadlo, 1-dopravník kamení, 2-seřiditelné clony, 3-ventilátor, 4-dopravník brambor, 5-dopravník směsi



Vyorávací tělesa

1. pevné radlice
2. poháněné rotující talíře

Prosévací mechanizmy

1. pevný rošt s dopravníkem
2. kývavé rošty
3. prutové dopravníky
4. prutové bubny
5. prutová kola

Mačkače hrud

- dvojkuželové drtící válce před vyorávacími radlicemi
- pryžové nafukovací válce za prosévacím dopravníkem (tlak huštění 10 – 40 kPa)

Odlučovač natě

1. prutový dopravník s velkou roztečí mezi pruty
2. pásový překulovač

Rozdružovací mechanizmy

- pásový překulovač
- kartáčový válec nebo kotouče
- pásový dopravník s válcovým kartáčem
- *jehlový napichovací válec*
- *vodní rozdružovadlo*
- *pneumatické rozdružovadlo*
- *rentgenové rozdružovadlo*

Seřizování

1. nastavení hloubky vyorávacích těles
2. intenzita prosévání
3. kvalita rozdružování hlíz, hrud a kamení

Stroje a zařízení pro posklizňovou úpravu hlíz

1. příjmový zásobník
2. odhliňovač a separátor
3. třídič
4. sklady
5. expedice

<u>Stroje pro sklizeň cukrovky</u>

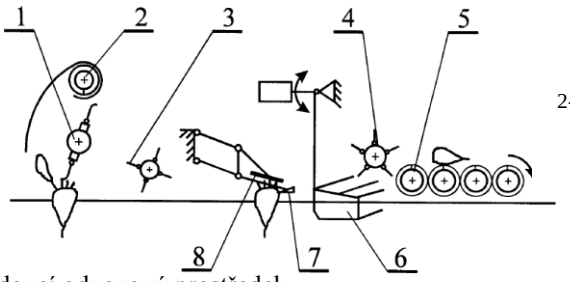
Vlastnosti sklízeného materiálu

Chrást: **v**ýška 20-100 cm, průměr 60 cm, objemová hmotnost celého chrástu 150 kg.m^{-3}, objemová hmotnost řezaného chrástu 300-500 kg. m^{-3}, vlhkost 90 %, výnos 15-50 t.ha^{-1}

Bulvy**:** délka 8-35 cm, průměr kolem 20 cm, hmotnost 0,15-3 kg, průměrně 0,9 kg, průměr skrojku 3-17 cm, v průměru 9 cm, objemová hmotnost 600-700 kg.m^{-3}, průměrně 650 kg.m^{-3}, cukernatost 14-17%, rozteč řádků 55, 50 nebo 45 cm, vzdálenost rostlin v řádku 25-31 cm, aby bylo 80 000 rostlin na 1 ha, výnos 20-60 t řepy.ha^{-1}

Mechanizovaná sklizeň

- dělená dvoufázová
- <u>přímá jednofázová</u>



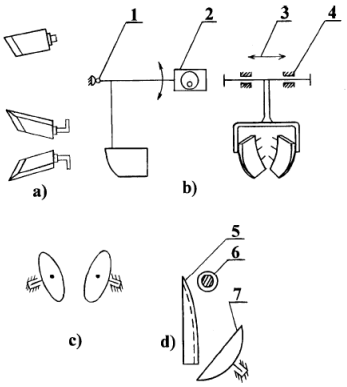
Kombinovaný sklízeč řepy
1-cepový ořezávač chrástu, 2-šnekový dopravník, 3-čistič řádků řepy, 4-odhazovací rotor vyorané řepy, 5-spirálové čisticí válce, 6-vyorávací radlice, 7-nůž., 8-hmatač

Sklizňové operace

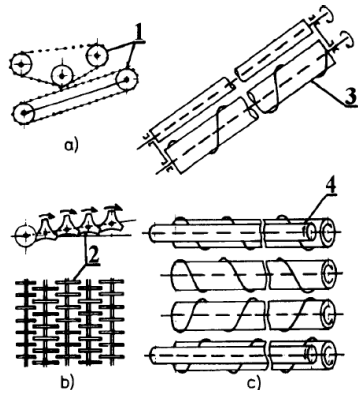
1. oddělení chrástu včetně seříznutí skrojku
2. vyorání bulvy
3. odstranění příměsí
4. uložení bulev do zásobníku nebo na vedle jedoucí odvozový prostředek

Pracovní mechanizmy sklizeče

1. ořezávač chrástu
2. čistič řádku řepy
3. ořezávač skrojků
4. vyorávací mechanismus
5. čisticí mechanismus
6. dopravník řepy
7. zásobník



Vyorávací tělesa na vyorávání cukrové řepy
a - dlátovitá, b- vibrační, c- kotoučová, d- s naváděcí lyžinou a jedním talířem



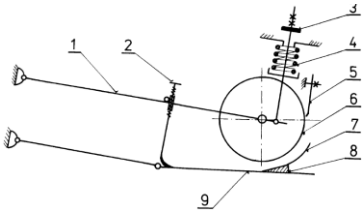
Čističe řepy
a-dopravníkové, b-hvězdicové, c - válcové s obvodovou šroubovicí, 1-prutové dopravníky, 2-hvězdice, 3,4-válce

Vyorávací mechanizmus

- pevné tělesa
- pohyblivá tělesa
  - vibrační
  - talířová
  - kotoučová
  - s lyžinou a jedním talířem

Čistící mechanizmy:

- válcové
- dopravníkové
- kotoučové
- hvězdicové
- paprsková čistící kola



Ořezávací jednotka
1-závěs hmatače, 2-šroub na regulaci skrojku, 3-táhlo omezující nejnižší polohu nože, 4-pružina, 5-čistič hmatače, 6-hmatač, 7-prutový hřeben, 8-nůž, 9-dvojramenná páka

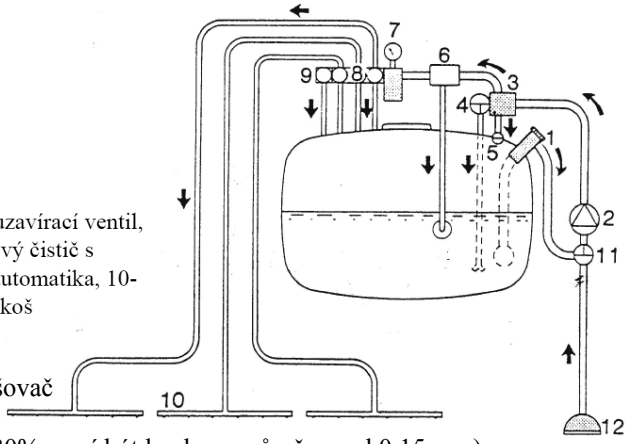
PRO OCHRANU ROSTLIN

chrany rostlin:

ické

2. fyzikální
   a) *mechanické* - ruční hubení plevele nebo hloubení ochranných rýh okolo některých plodin, např. zelí
   b) *termické* - ochrana proti mrazům, sterilizace půdy (propařování), plamenové plečky, moření osiva, chytání hmyzu světelným zdrojem apod.
3. chemické
   - nejrozšířenější; využívají velkého sortimentu ochranných chemických látek, zvaných **pesticidy**:
   - ***insekticidy*** - slouží k hubení hmyzu
   - ***fungicidy*** - slouží k hubení plísní a jiných houbovitých chorob
   - ***herbicidy*** - ničí plevele
   - ***rodenticidy*** - se používají proti hlodavcům
   - ***repelenty*** - jsou látky odpuzující např. hmyz

Technologické schéma postřikovače

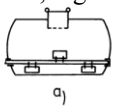


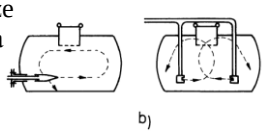
1-čistič sání, 2-čerpadlo, 3-samočistící čistič, 4-hlavní uzavírací ventil, 5-bezpečnostní ventil, 6-ovládací jednotka, 7-tlakový čistič s tlakoměrem, 8-sekční ventily s dělením tlaku, 9-řídící automatika, 10-postřikovací sekce, 11-plnící ventil, 12-sací koš

Ochranné látky jsou:
1. ochranná kapalina
2. popraš
3. plyn

Stroje pro aplikaci ochranné kapaliny
- postřikovač, rosič, zmlžovač, mořička, plynovač, půdní injektor, poprašovač
- rozdělují se podle velikosti částic vzniklých při rozptylu kapaliny na:
  1. ***postřikovače*** - průměr částic 0,15 až 0,5 mm (přičemž minimálně 80% musí být kapky o průměru nad 0,15 mm)
  2. ***rosiče*** - průměr částic 0,05 až 0,15 mm (přičemž minimálně 80% musí být kapky o průměru 0,025 až 0,125 mm)
  3. ***zmlžovače*** - vytvářejí tzv. lehkou mlhu o velikosti částic do 0,02 mm a nebo těžkou mlhu o velikosti částic 0,02 až 0,05 mm

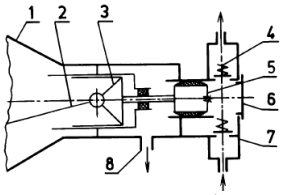
Hlavní části strojů pro aplikaci ochranné kapaliny:
1. nádrž
2. zdroj proudu kapaliny, tj. čerpadlo nebo kompresor a ventilátor (čerpadlo: pístové, membránové, odstředivé)
3. kapalinové popř. vzduchové vedení, regulační a kontrolní prvky, čističe
4. rozptylovače
5. příslušenství





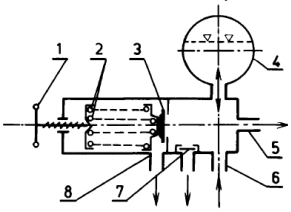
Nádrž na ochrannou kapalinu s míchadlem

a-mechanické míchadlo, b-hydraulic míchadla



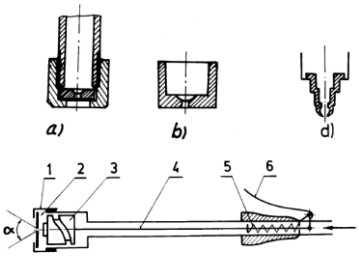
Pístové čerpadlo

1-kliková skříň, 2-ojnice, 3-křižák, 4-výtlačný ventil, 5-píst, 6-zátka, 7-sací ventil, 8-odpad svodové kapaliny



Tlakový ventil se vzdušníkem

1-regulační kolečko, 2-pružiny, 3-kuželka, 4-vzdušník, 5, 6-tlakové vedení, 7-tlaková pojistka, 8-odpad do nádrže



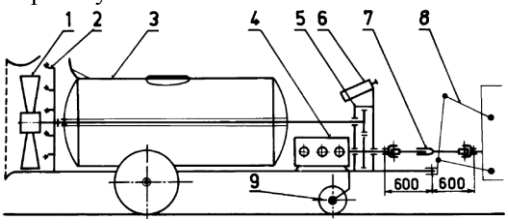
Rozptylovače (trysky)

a-s válcovým otvorem, b-s vyfrézovaným otvorem, c-ruční se šroubovým usměrňovačem, d-s proměnlivou velikostí štěrbiny trysky,

Čističe kapaliny jsou:
1. v nálevním otvoru nádrže
2. v sacím potrubí čerpadla
3. ve výtlačném potrubí
4. v rozptylovačích

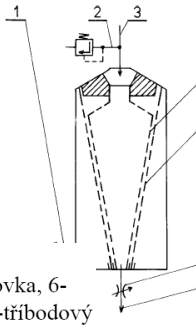
Regulační prvky:
1. tlakové ventily
2. rozváděče
3. škrtící ventily

Rozptylovače (trysky)
- rozptyl na malé kapičky může probíhat těmito způsoby:
  1. hydraulicky
  2. mechanicky
  3. pneumaticky
  4. termopneumaticky
  5. kombinací uvedených způsobů



Rosič.

1-ventilátor, 2-rozptylovače, 3-nádrž, 4-čerpadlo, 5-převodovka, 6-kontrolní a regulační prvky, 7-kloubový teleskopický hřídel, 8-tříbodový závěs traktoru, 9-opěrné kolo



Samočistící čistič

1-výtok kapaliny z čističe k regulačním prvkům, 2-přítok k tlakovému ventilu, 3-přítok kapaliny od čerpadla, 4-první čistící vložka, 5-druhá čistící vložka, 6-regulační škrtící ventil, 7-výtok kapaliny do nádrže

Kvalita práce se posuzuje podle:
1. úplnosti pokrytí listové plochy ochrannou látkou
2. rovnoměrnosti dávky v celé šíři záběru
3. navazování jednotlivých záběrů
4. dodržení požadované dávky

Seřízení postřikovačů, rosičů i zmlžovačů je možné:
1. výměnou trysek podle doporučení výrobce (otvor 0,8 až 3,5 mm)
2. změnou tlaku kapaliny plynule seřiditelného od hodnot blízkých atmosferickému tlaku do 3 až 6 MPa
3. změnou pojezdové rychlosti až do 20 km . h^{-1}, neplatí při automatické regulaci dávky
4. u postřikovačů s podporou vzduchu lze navíc seřizovat otáčky ventilátoru v rozmezí 0 až 50 s^{-1} a tím i výstupní rychlost vzduchu a 0 až 30 m .s^{-1} a dále ještě sklon výstupní mezery v rozsahu 0 až 30°
5. u rosičů bývá seřiditelná rychlost vzduchu na 30 až 100 m . s^{-1} , průtok vzduchu bývá 10 až 30 m^3. s^{-1}