

IV. Mechanizační prostředky pro úpravu semen a skladování zrna

Posklizňová úprava a ošetření zrna zahrnují:

- čištění a třídění obilní hmoty
- sušení, speciální úprava semen (moření), skladování

Obilní hmota – směs získaná výmlatem (zrno, semena plevelů, plevy, úlomky slámy, škůdci, ...)

Čištění – oddělení zrna od nežádoucích příměsí

Třídění – rozdělení směsi zrn do tříd podle zvolených znaků (např. rozměr, hmotnost, ...)

Vlastnosti zrna důležité z hlediska čištění a třídění

- tvar a rozměry
- aerodynamické vlastnosti
- povrch zrna
- měrná hmotnost
- barva
- pružnost a pevnost

IV.1 Čistící a třídící ústrojí

IV.1.1 Čistící a třídící síta

Čistička je osazena síťovými skříněmi se síty.

Síta jsou většinou rovinná – lisovaná, pletená, tkaná, žaluziová.

Konstrukce síťové skříně umožňuje snadnou výměnu jednotlivých sít.

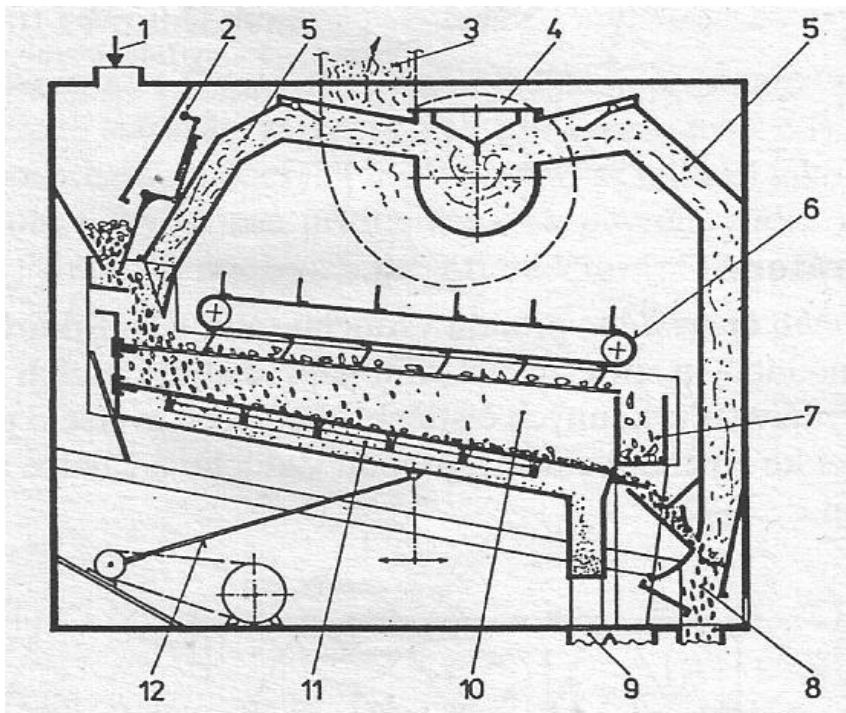
Obilní hmota se po sítích pohybuje jednak vlivem sklonu, ale zejména v důsledku kmitavého pohybu síťové skříně.

Horní síto (zrnové) – odděluje nadrozměrné příměsi

Spodní síto (plevelové)- odděluje podrozměrné příměsi

Vzduchový proud- odnáší lehké příměsi

Čištění sít – kartáče, tlukadla



Obr. 59. PŘEDČISTIČKA S ASPIRAČNÍM ÚČINKEM

1 - zásobník, 2 - hradítko, 3 - lehké příměsi ve výtlačném potrubí ventilátoru, 4 - ventilátor, 5 - aspirační kanálky s regulací sání, 6 - shrnovač těžkých příměsí, 7 - odvod těžkých příměsí, 8 - zrno, 9 - příměsí menší než zrno, 10 - síťová skříň, 11 - kartáčové čištění zrnového síta, 12 - klikový mechanismus

Obr. Předčistička obilí se vzduchovým proudem

IV.1.2 Triéry

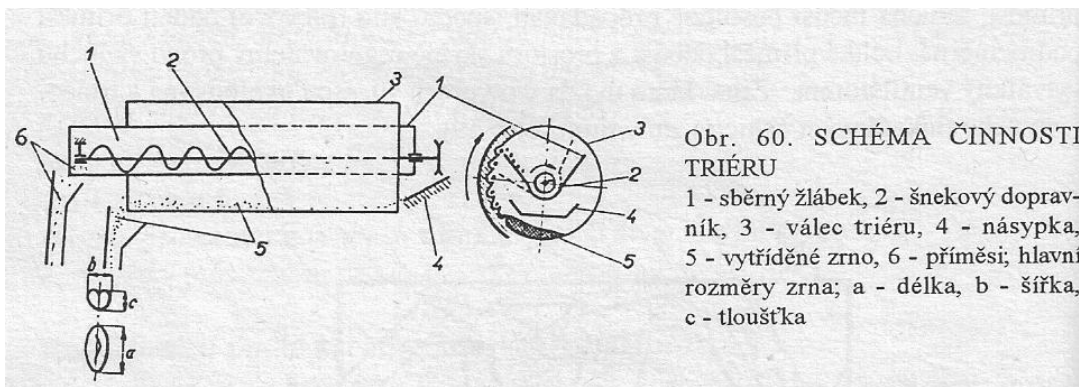
Rozdělují semena podle délky.

Pracovní povrch triéru tvoří vylišované nebo vyfrézované jamky.

Funkce – **krátká semena do jamky zapadnou a při otáčení válce vypadávají vlivem gravitace ve větší výšce do sběrného žlábků triéru. Dlouhá semena přečnívají, do jamky nezapadnou a posouvají se vlivem otáčení válce ve směru sklonu.**

Válcové triéry

Třídění má vysokou účinnost, avšak za cenu nižší hodinové výkonnosti.

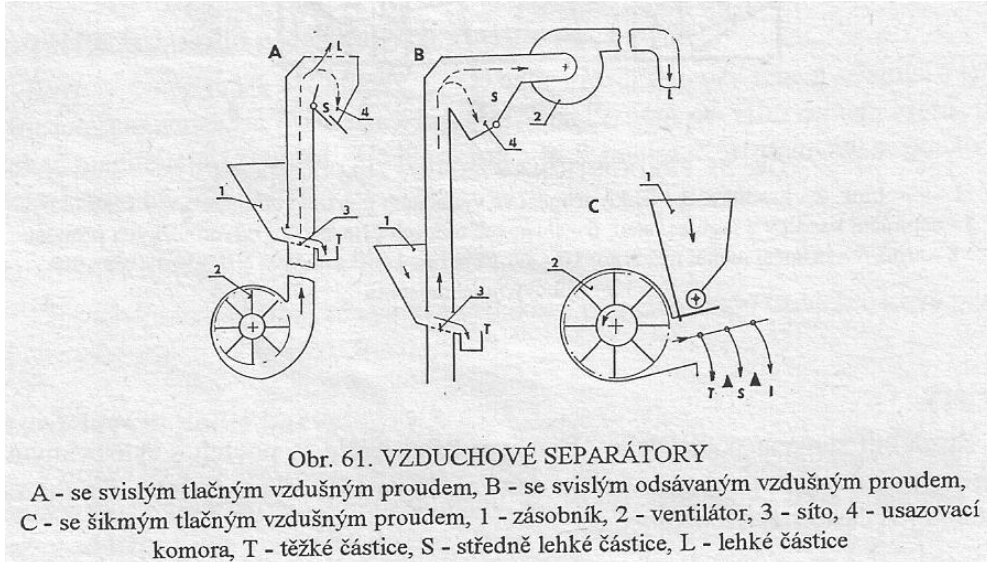


Obr. 60. SCHÉMA ČINNOSTI TRIÉRU

1 - sběrný žlábek, 2 - šnekový dopravník, 3 - válec triéru, 4 - násypka, 5 - vytříděné zrno, 6 - příměsí; hlavní rozměry zrna; a - délka, b - šířka, c - tloušťka

IV.1.3 Rozdělování směsi proudem vzduchu – vzduchové separátory

Rozdělují směs dle rozdílných aerodynamických vlastností (a měrné hmotnosti) jednotlivých složek. Využívají šikmého nebo svislého proudu vzduchu. Svislý proud je využíván u výkonných stabilních čističek. Šikmý vzduchový proud se v kombinaci s jednoduchým síťovým čištěním používá u sklízecích mlátiček.



Obr. Vzduchové separátory

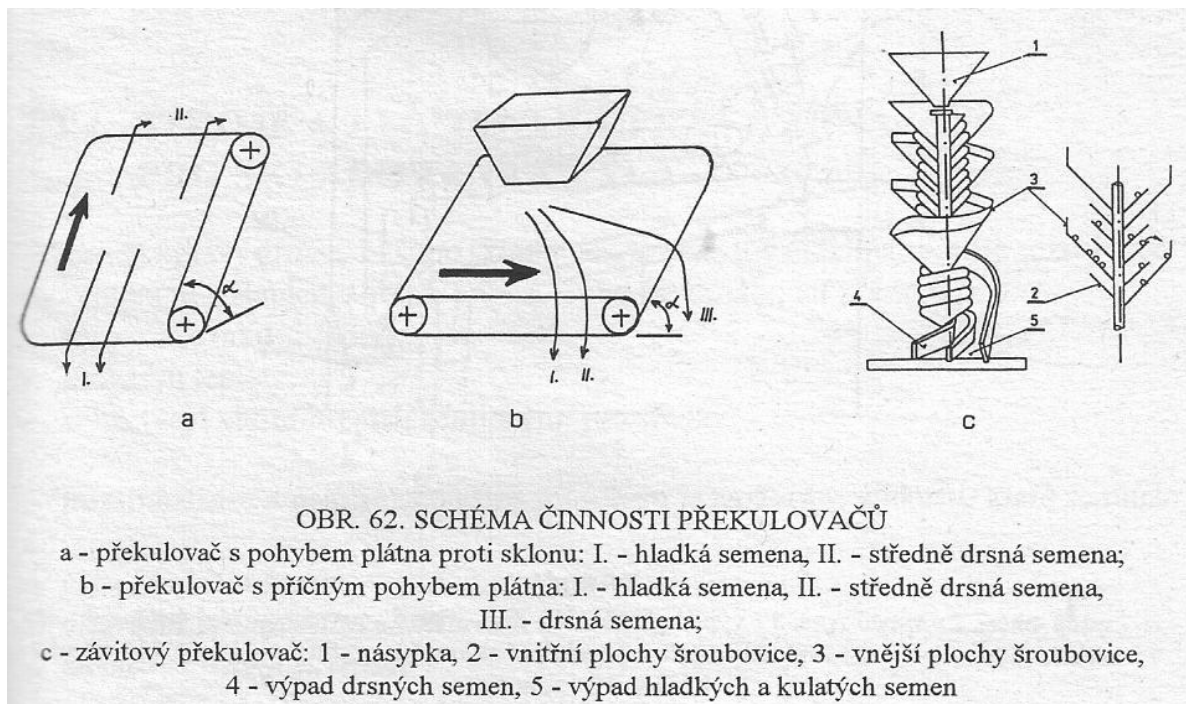
Pneumatický třídící stůl – hmota přichází na nejvyšší místo podélně i příčně nakloněného povrchu hustého drátěného síta. Proud vzduchu je přiváděn pod síto. Částice se pohybují po různých drahách, kde jsou zachycovány do jednotlivých svodů. Kombinuje se zde funkce vzduchového separátoru a překulovače.

IV.1.4 Další principy

IV.1.4.1 Rozdělení směsi podle třecích vlastností

Překulovač – dopravník tvořící nakloněnou rovinu

Závitový třídíč (překulovač) – dva sousedé závitové skluzu. Vnitřní má menší průměr i stoupání – do něj se přivádí směs: částice s menším třením přelétnou do vnějšího skluzu- vytřídí se.



Obr. Schéma činnosti překulovačů

IV.1.4.2 Nárázový třídič

Tvoří ho stolová deska s rovným povrchem a soustavou kanálků. Stůl koná kmitavý pohyb napříč sklonu. Směs se přivádí do kanálků v horní třetině stolu. Částice lehčí, větší, pravidelného tvaru se pohybují proti sklonu stolu. Těžší, menší, nepravidelného tvaru a tvrdé částice sklouzávají a pohybují se dolů, až přepadnou přes spodní hranu.

IV.1.4.3 Třídění podle povrchových vlastností – elektromagnetický odlučovač

Obilní hmota se smísí s feromagnetickým práškem, který ulpí na semenech s drsným nebo ochmýřeným povrchem. Směs se přivádí na ocelový buben s elektromagnetem. Působením elektromagnetu semena se zachyceným práškem jsou přidržována na povrchu válce a po potočení jsou stírána a odváděna.

Používá se např. pro oddělování semen jetele a kokotice.

IV.2 Sušení semen

Pro skladování musí mít semena snížený obsah vody, tím se přeruší biochemické a bakteriální pochody.

Obilí při sklizni – často 16% až 20% vlhkosti.

Snaha je dosáhnout vlhkosti před posklizňovým zpracováním na úrovni 14%, nejvýše 15%.

Cílem sušení je dosáhnout skladovací vlhkosti zrna, která je cca 12%.

Sušení je nejpřirozenější způsob snižování vlhkosti. Je to termický proces, kdy se do sušeného materiálu přivádí teplo, jímž se uvolňuje voda z buněčných pletiv a převádí se do stavu nenasycené páry.

IV.2.1 Přirozené sušení

Je levné. Semena jsou skladována na zpevněné ploše v tenké vrstvě (do 300 mm), která se přehazuje. Účinnost sušení je závislá na počasí a vlhkosti okolního vzduchu. Nevýhoda je zdlouhavost, pracnost a riziko ztrát.

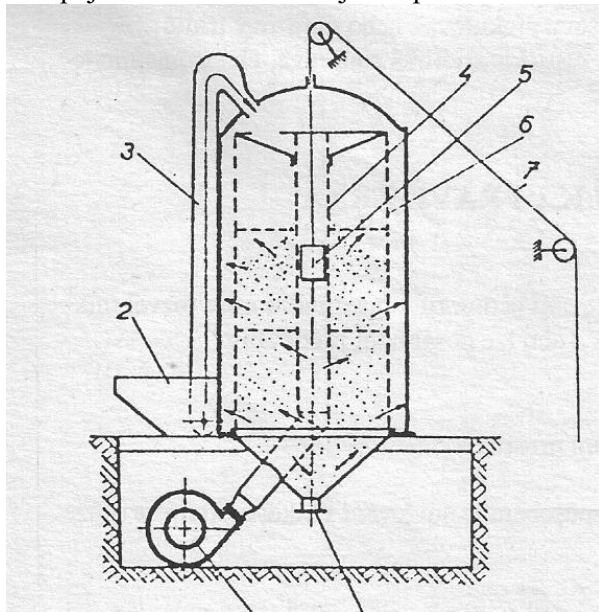
Používá se pro krátkodobé, dočasné uskladnění vlhkého zrna.

IV.2.2 Sušení neupravených vzduchem s aktivním provzdušňováním spočívá v přivádění vzduchu do systému větracích kanálů vnořených do vrstvy zrna.

Větrací kanály mohou být i mobilní, kdy se sestaví na pevné ploše a navrství se na ně obilí. Do provzdušňovacích kanálů se ventilátory vhání vzduch, který prostupuje vrstvou obilí, odnímá zrnu vlhkost a odchází mimo hmotu.

V krytých zastřešených objektech je systém vzduchových kanálů zabudován do podlahy. Obilí se vrství do výšky až 5 m.

U věžových zásobníků se vzduch přivádí do středové šachty s pohyblivým uzávěrem. Vzduch prostupuje obilí hmotou k vnějšímu plášti zásobníku a odchází ven.



Obr. 65. ZÁSOBNÍK PRO AKTIVNÍ VĚTRÁNÍ ZRNA

1 - ventilátor, 2 - násypka, 3 - korečkový dopravník (nebo zrnomet), 4 - přívod vzduchu, 5 - pohyblivý elastický uzávěr, 6 - vnitřní a vnější plášť sila, 7 - lanko, 8 - výpust zrna

Řez zásobníkem pro sušení zrna neupraveným vzduchem

IV.2.3 Sušení v upraveném prostředí

Sušícím médiem může být:

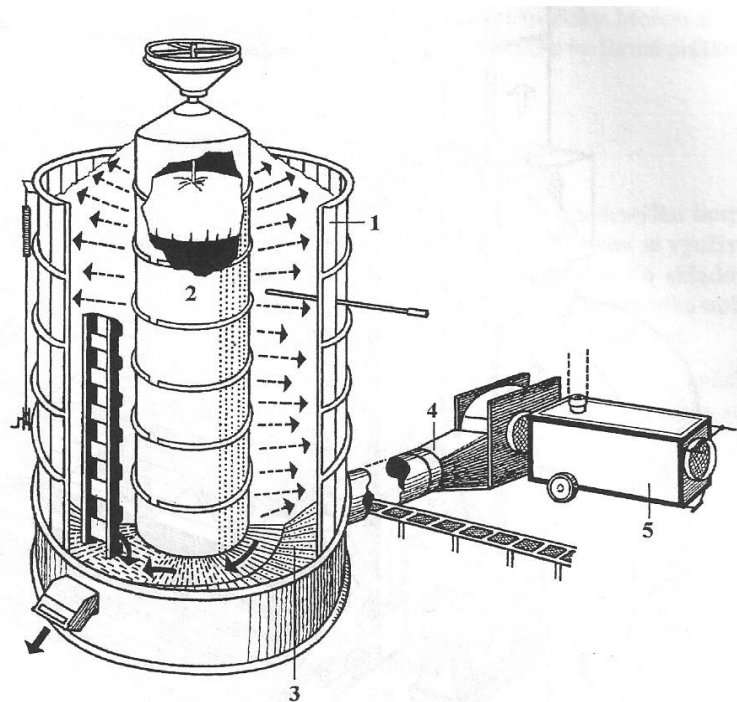
- ohřátý vzduch
- směs horkých spalin a vzduchu
- vysušený vzduch.

Při sušení upraveným sušícím prostředkem (většinou ohřátý vzduch) nesmí dojít k překročení kritické hodnotě teploty. Došlo by k znehodnocení bílkovin v zrna.

Nesmí dojít ani k „přesušení“ obilí - nezbytný obsah vody v zrninách je 8-10%. Jinak dojde při delším snížení k biologickému znehodnocení.

Technicky lze využít těchto řešení:

- větrací podlahy s perforovanými větracími kanály, je zdlouhavé, musí se většinou převrstvovat
- větrací sila s mobilním dosoušením zařízením, které následně slouží pro uskladnění suchého zrna.



Obr. 330. Věžové příjmové zásobníky zrnin

1 - plášť věže, 2 - provzdušňovací potrubí s pístem, 3 - děrovaná podlaha umožňující pneumatické vyskladňování zrnin, 4 - ventilátor, 5 - olejový vyvíječ tepla

Obr. Věžový zásobník s aktivním větráním

Sila mohou být opatřena svislou nebo radikální ventilací,

- sušárny

- souproudé (materiál i horký plyn postupují stejným směrem)

- protiproudé

- příčněproudé

Teplovzdušné sušárny

Při velké vstupní vlhkosti se musí směs sušit opakovaně, u osiv je kritická teplota sušení ještě o 10° nižší.

Sušárny mají tři části: ohřivač, sušící část, chladicí část

Ohřivač- přímý ohřev: směs spalin se vzduchem, teplota sušící směsi 300 – 900°C, regulace přísáváním vzduchu s palivy nesmějí se používat pro sušení osiv dobrá tepelná účinnost.

- nepřímý ohřev – pro osiva a chmel ohřev vzduchu ve výměníku na 80 – 200°C nehrozí riziko znehodnocení spalinami nižší tepelná účinnost.

Sušící část- vlhkost přechází ze sušeného materiálu do sušícího prostředí.

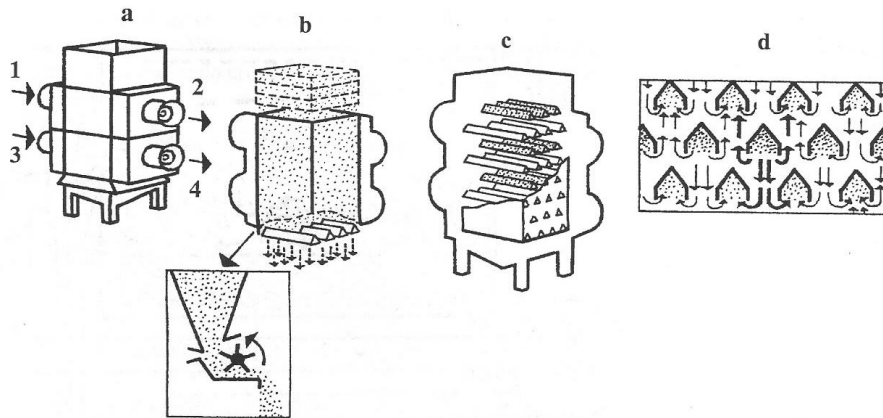
Chladicí část- navazuje na sušící část a ohřáté zrno se v ní ochlazuje.

Sesypané sušárny (šachtové)

Sušárnu tvoří skříňová sušící šachta, jež dále přechází v chladič, v níž jsou řady střešových kanálů pro přívod ohřátého vzduchu nebo svislé kanály s perforovanými stěnami pro průchod zrna.

Je to kontinuální proces sušení. V chladiči je zrno profukováno venkovním vzduchem.

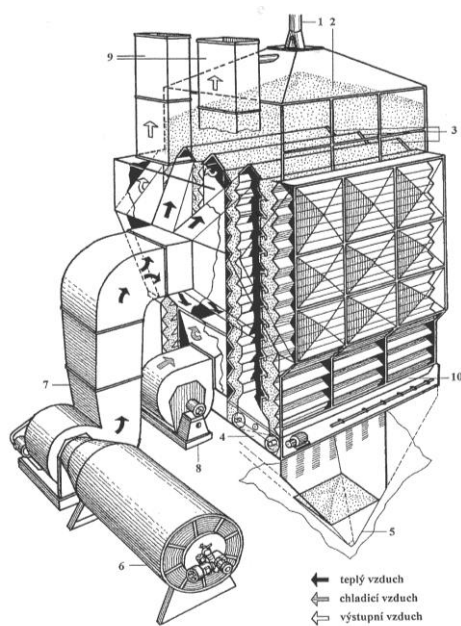
Rychlost pohybu materiálu je dána seřízením vyprazdňovacího zařízení.



Obr. 329. Schéma šachtové sušárny zrnin

a - šachta sušárny: 1 - vstup ohřátého vzduchu, 2 - výstup ohřátého vzduchu, 3 - vstup chladicího vzduchu, 4 - výstup chladicího vzduchu; b - výpad zrnin ze šachty přes turnikety; c - sušící-chladicí vestavba se stříškovitými kanálky; d - prostup vzduchu vestavbou se stříškovitými kanálky

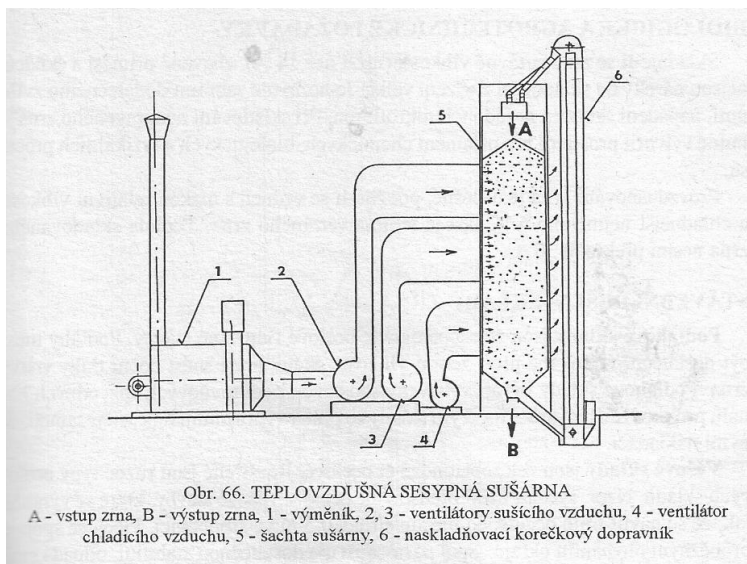
Obr. Schéma šachtové sušárny zrnin



Obr. 331. Šachtová sušárna zrnin

1 - potrubí, 2 - vstupní zásobník zrnin, 3 - svislá vrstva zrnin, 4 - výpad zrna ze šachty, 5 - výsypka, 6 - generátor pro ohřev vzduchu, 7 - ventilátor sušení, 8 - ventilátor chlazení, 9 - výdech, 10 - turnikety

Obr. Šachtová sušárna zrnin



Obr. Teplovzdušná sesypná sušárna

Věžové sušárny – soustava 4 až 6-ti věží a 1 až 2 chladících
Průměr věže je asi 1 m, vnější plášť je perforovaný, ve středu trubka pro přívod vzduchu.
Sušení kontinuálním procesem.
Samotížné sesouvání zrna v kombinaci s dopravníky.

Bubnové sušárny

Materiál postupuje vnitřkem bubnu ve směru osy otáčení. Dochází k intenzivnímu promíchávání hmoty. **To zintenzivňuje odebrání vlhkosti sušenému materiálu. Podle umístění vzduchových proudů mohou být souprůdné, protiprůdné i příčněprůdné. Konstrukčně se řadí spíše k zastaralým systémům.**

Pásové sušárny jsou složeny ze soustavy protisměrných dopravníků v tepelně izolované skříni. **Materiál padá z horního dopravníku na nižší, s protisměrným pohybem. Sušení je velmi šetrné, používají se např. pro sušení hlávek chmelu. Proces je kontinuální,**

IV.3 Moření obilí

Preventivní ochrana osiva před infekcí při vcházení.

Mořící prostředky jsou jedovaté látky, proto se veškerý proces moření uskutečňuje v hermeticky uzavřených mořičkách. Základní požadavek je dodržení rovnoměrnosti rozložení účinné látky v obilní hmotě.

Mořící účinná látka bývá často kombinována s identifikační barvou mořiva (osiva). Mořící látka bývá bezbarvá, vstřebává se i pokožkou. Z toho důvodu je nezbytné při moření i při manipulaci s osivem dodržovat přísná hygienická opatření!

Moření : chemické- plynem, kapalinou, suché (práškem)
termické
ultrazvukem

IV.4 Uskladnění obilovin

Skladování je citlivé na homogenitu partie (**rovnoměrnost složení z hlediska vlhkosti a obsahu příměsí**) a dobrý zdravotní stav.

Skladovatelnost určena skladovací vlhkostí a optimální teplotou - hrozí riziko samozáhřevu dýcháním zrna. Teplota a vlhkost podporují dýchání. Tím rostou ztráty na sušíně zrna.

Dochází k vývinu tepla a vody- jsou produktem dýchání. Současně nastává rozvoj plísní a zvětšuje se riziko přemnožení obilných škůdců.

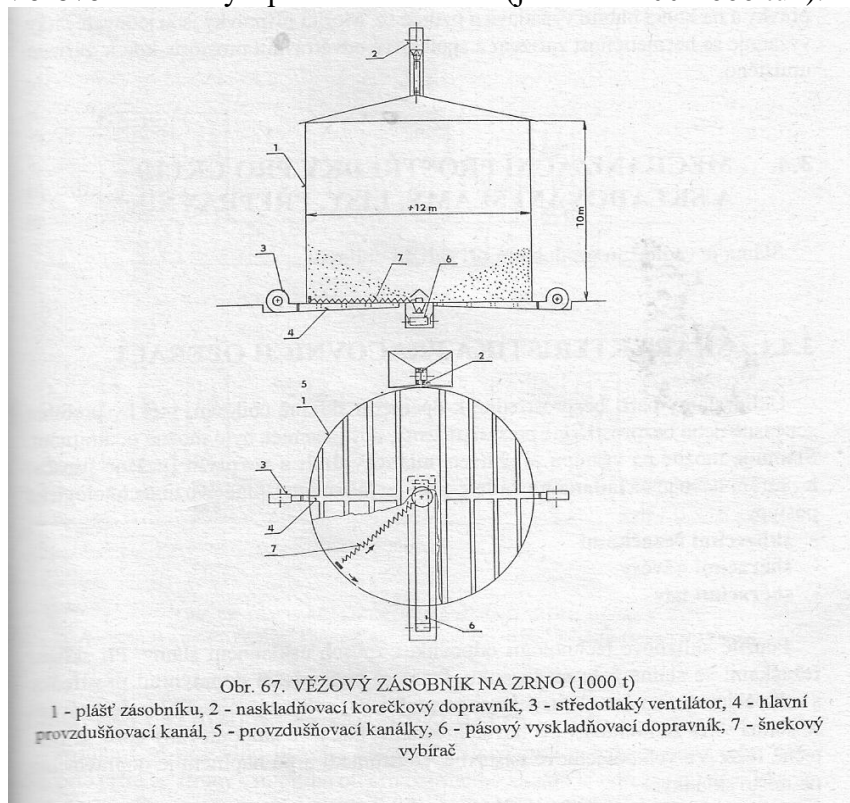
Intenzitu dýchání zrnin snižuje nižší obsah kyslíku (O_2) ve vzduchu a vyšší obsah oxidu uhličitého (CO_2).

Sklady zrnin

Podlahové, s provzdušňováním. Skladovací haly jsou univerzální. Dochází k zhruba 2 až 3% ztrátám.

Buňkové ocelové věžové sklady s nebo bez aktivního provzdušňování.
Skládají ze soustava zásobníků a dopravníků.

Věžové zásobníky s provzdušňováním (jednotka 200-1000 tun).



Obr. Věžový zásobník obilovin

Kontrolní otázky:

- 1) Co je čištění obilní směsi?
- 2) Co je třídění obilní směsi?
- 3) Jaká je skladovací vlhkost obilí?
- 4) Co může být sušícím médiem při snižování vlhkosti zrna?
- 5) Co je moření obilí?
- 6) Jaké parametry určují skladovatelnost obilovin?