



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

237 253

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 07 81
(21) PV 5179-81

(51) Int. Cl.
E 04 H 7/30

(40) Zveřejněno 18 06 84

(45) Vydáno 01 05 87

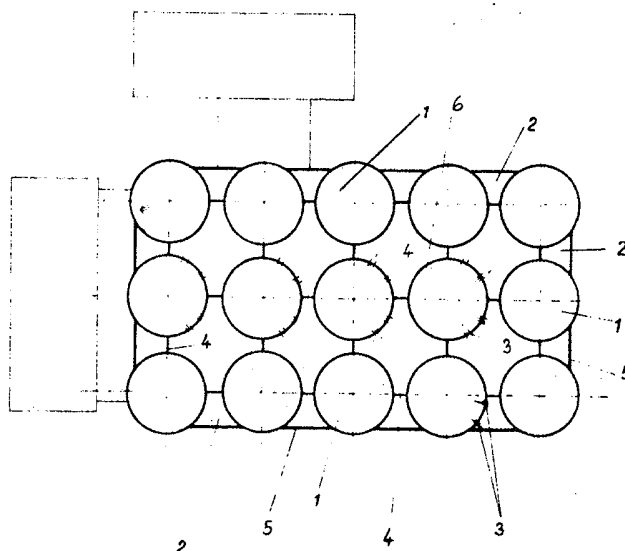
(75)
Autor vynálezu

VOSTŘEL JOSEF ing.,
ZÁLUSKÝ JAROSLAV ing., PRAHA

(54)

Silo pro skladování sypkých hmot

Silo pro skladování sypkých hmot se-
stává z hlavních válcových skladovacích
buněk se svislou osou a ze soustavy při-
družených buněk, umístěných vedle hlav-
ních válcových skladovacích buněk a pro-
pojených s jejich vnitřními prostory
soustavou přepouštěcích otvorů, kterými
se při vyprazdňování sila přesypává
sypký materiál z hlavních skladovacích
buněk do přidružených vyprazdňovacích
buněk, z jejichž spodní části se odebí-
rá a odstraňuje se tak dynamické zatíže-
ní sila. Podstata vynálezu spočívá v
tom, že kromě vnějších známých přidruže-
ných buněk jsou uvnitř půdorysu vytvoře-
ny vnitřní přidružené buňky, ohraničené
čtyřmi válcovými stěnami hlavních buněk
a rovinnými stěnami.



Vynález se týká sila pro skladování sypkých hmot, sestávajícího ze soustavy válcových skladovacích buněk se svislou osou, umístěných v rovnoběžných řadách proti sobě, a z mezilehlých skladovacích prostorů s příčným průřezem ve tvaru asteroidu, přičemž se skladovacími buňkami jsou spřaženy přidružené silové buňky, jejichž vnitřní prostor je propojen s vnitřním prostorem skladovacích buněk nejméně jedním spojovacím otvorem pro vypouštění sypkého materiálu.

Při skladování sypkých hmot v silech, sestávajících z jednotlivých oddělených prostorů se svislou podélnou osou, dochází u konstrukcí běžných typů při vypouštění sypkých hmot ze sil k dynamickým efektům, vyvozovaným uváděním značného množství sypké hmoty do pohybu nebo zastavováním pohybu sloupce sypké hmoty. Podle druhu skladovaného materiálu dosahuje zvětšení zatížení na stěny silových komor značných hodnot a zatížení se zvyšuje někdy více než na dvojnásobek zatížení, vyvozovaného skladovaným materiálem při nasytování do sil a klidném skladování v komorách. Tyto dynamické efekty byly již příčinou poškození nebo i zřícení mnoha konstrukcí sil, které byly na dlouhou dobu vyřazeny z provozu a musely se nákladně opravovat.

Některá známá sila mají již konstrukční úpravy, kterými se do-

sahuje snížení dynamického efektu; tyto konstrukční úpravy jsou představovány například svislými troubami, umístěnými do komor sila, nebo výsuvnými teleskopickými konstrukcemi apod.

Je známo komorové silo, tvořené soustavou válcových silových komor se svislými osami, uloženými na myšlené válcové ploše kolem středního většího prostoru. Obvodové válcové komory jsou mezi sebou spojeny a jsou opatřeny, na straně, obrácené do středního prostoru, soustavou nad sebou umístěných otvorů pro přesypávání sypkého materiálu z jednoho prostoru do druhého. Nedostatkem tohoto řešení je omezený počet možných komor, zcela závislý na průměru hotoveného sila, a především nutnost skladování jednoho druhu sypkého materiálu, protože celý vnitřní skladovací prostor je navzájem propojen.

Jiné známé řešení komorového sila má podobnou konstrukci, to znamená sestává z věnce válcových komor, rozmístěných svými svislými podélnými osami na myšlené válcové ploše kolem středního prostoru, přičemž prostory omezené obvodovými stěnami válcových komor a myšlenými obalovými válcovými plochami soustavy válcových komor jsou ohraničeny dalšími stěnami, vytvářejícími podružné výsypné prostory, které jsou řadami nad sebou umístěných otvorů napojeny buď na válcové komory na obvodu sila nebo na střední skladovací prostor, obklopený věncem válcových komor. Na spodní straně těchto podružných výsypných komor jsou umístěny výsypky a vyprazdňování válcových komor i středního prostoru probíhá přes tyto podružné komory. Tím se sice odstraňuje dynamický efekt, spojený s vyprazdňováním sila, ale půdorysné rozměry sila a počet obvodových komor jsou omezeny; tato konstrukce je popsána například v popisu vyná-

lezu k sovětskému autorskému osvědčení č.708 043. Toto známé řešení však také nepřihlíží dostatečně k posledním poznatkům o rozložení sil v silech, a proto u něj není rozdělení základních skladovacích komor a přidružených vyprazdňovacích komor optimální.

Při skladování sypkých hmot v silech, u nichž svislý rozměr komor značně převyšuje nad světlou půdorysnou šířkou komory, vzniká v důsledku tření skladovaného materiálu zvláštní stav, silové působení sypké hmoty. Vodorovné i svislé tlaky skladované sypké hmoty na stěny sila nerostou totiž s přibývajícím hloubkou tak rychle jako u volně nasypané stejné sypké hmoty.

Tato okolnost je známa již delší dobu a je poměrně dobře prozkoumána stejně jako problematika statických tlaků na stěny sil při uskladňování a klidném skladování sypkých hmot v komorách sila.

Zcela jiná situace však nastává při vyprazdňování naplněného sila, kdy se celá masa sypké hmoty v komorách sila dostává do pohybu. V okamžiku otevření spodní výpusti se vytvářejí v sypkém materiálu zvláštní oblasti s naprosto rozdílným napětím i režimem chování elementárních částic sypkého skladovaného materiálu. V sile vzniká elipsoid primárního pohybu materiálu, zasahující velkou část vnitřního prostoru komory, a elipsoid sekundárního pohybu materiálu, dosahující zhruba do třetiny až poloviny spodní části sila. Tyto zvláštní stavy spolu s faktory charakterizujícími vlastní skladovaný materiál v silu jsou hlavním průvodním jevem při utváření dynamických namáhání v komorách sila. Takové stavy běžně vznikají u normálních sil nez ohledu na jejich půdorysný průřez, protože tvar průřezu nemá na tvoření těchto stavů zásadní vliv.

Z poznatků o chování sypkého materiálu při jeho vypouštění z vnitřního prostoru sila se vycházelo při řešení konstrukce sila, jež je předmětem vynálezu.

Silo pro skladování sypkých hmot podle vynálezu sestává ze soustavy válcových, zejména ocelových skladovacích buněk se svislou osou a ze soustavy přidružených buněk, umístěných vždy vedle příslušné hlavní skladovací buňky, jejichž vnitřní prostor je spojen s vnitřním prostorem hlavních válcových skladovacích buněk soustavou nad sebou umístěných přepouštěcích otvorů, přičemž hlavní válcové skladovací buňky jsou umístěny v řadách proti sobě a po obvodu sila jsou mezi sousedními hlavními skladovacími buňkami umístěny přidružené buňky, opatřené ve své spodní části výsypkami pro vypouštění sypkého materiálu; podstata vynálezu spočívá v tom, že k hlavním skladovacím buňkám, ležícím uvnitř půdorysu sila, jsou přiřazeny a přepouštěcími otvory napojeny vnitřní přidružené buňky, ohraničené čtyřmi vypuklými úseky válcových stěn okolních hlavních skladovacích buněk a popřípadě čtyřmi spojovacími rovinnými stěnovými úseky.

Sdružením hlavních skladovacích buněk s přidruženými vyprazdňovacími buňkami se dosahuje známého příznivého účinku, spočívajícího v odstranění dynamických zatížení konstrukce sila na začátku a konci vyprazdňování. U víceřadého sila však zůstával nevyřešen problém vyprazdňování vnitřních buněk, umístěných uvnitř půdorysu, mezi nimiž nejsou přidružené buňky s průřezem ve tvaru sférického lichoběžníka. Tento problém je vyřešen u sila podle vynálezu.

Příklad provedení ocelového sila podle vynálezu je zobrazen na výkresu, kde je silo znázorněno ve vodorovném řezu.

Ocelové silo podle vynálezu sestává ze tří řad hlavních válcových skladovacích buněk 1 se svislou osou, umístěných v ma-

lých vzájemných odstupech od sebe ve třech navzájem rovnoběžných řadách a vzájemně propojených spojovacími stěnami 4, ležícími v rovinách, proložených osami sousedních hlavních válcových skladovacích buněk 1. Uprostřed síla mezi dvěma řadami krajních hlavních válcových skladovacích buněk 1 tak vznikají dvě řady prostorů s průřezem tvaru asteroidu, které jsou využity pro vyprazdňování hlavních válcových skladovacích buněk 1 prostřední řady. Spodní část těchto prostorů je dole opatřena dnem s vyprazdňovacím ústrojím a takto vytvořené vnitřní přidružené buňky 6 jsou propojeny s příslušnými sousedními hlavními válcovými skladovacími buňkami 1 soustavou přepouštěcích otvorů 3. Na obvodu síla mezi dvojicemi sousedních hlavních skladovacích buněk 1 jsou vnější přidružené buňky 2, opatřené rovněž dole dnem s výpustným ústrojím, ohraničené dvěma válcovými stěnovými úseky hlavních skladovacích válcových buněk 1, z vnější strany vnějšími rovinovými stěnami 5 a z vnitřní strany spojovacími stěnami 4. Ve společných částech obvodových stěn válcového tvaru jsou vytvořeny soustavy přepouštěcích otvorů 3, kterými se může uskladněný materiál postupně přesypávat z hlavních skladovacích válcových buněk 1 do přiřazených přidružených buněk 2.

Vnějšími přidruženými buňkami 2 se vyprazdňují všechny hlavní válcové skladovací buňky 1, umístěné na obvodu síla, zatímco vnitřní hlavní válcové skladovací buňky 1, umístěné uvnitř půdorysu síla, se vyprazdňují pomocí vnitřních přidružených buněk 6, ohraničených čtyřmi válcovými stěnami, jež jsou částmi obvodových stěn čtyř sousedních hlavních válcových skladovacích buněk 1, a čtyřmi spojovacími stěnami 4, navazujícími na okraje válcových stěnových úseků. Ve společném válcovém stěnovém

úseku vnitřní přidružené buňky 6 a hlavní válcové skladovací buňky 1 je vytvořena soustava přepouštěcích otvorů 3, uspořádaných po výšce společného válcového stěnového úseku ve dvou řadách, ve kterých jsou přepouštěcí otvory 3 umístěny vzájemně přesazeně. Podobně jsou vzájemně propojeny vnější hlavní válcové skladovací buňky 1 s vnějšími přidruženými buňkami 2 soustavou přepouštěcích otvorů 3.

Při vyprazdňování hlavních válcových skladovacích buněk 1 se skladovaný materiál přesypává přepouštěcími otvory 3 do přidružené buňky 2, ze které se spodním výpustným ústrojím vypouští do vozidel nebo železničních vozů, takže se neuvádí do pohybu celý sloupec zrnitého skladovaného materiálu a nemohou tedy vznikat dynamická zatížení síla.

Hlavní válcové skladovací buňky 1 mohou být napojeny také na dvě přidružené buňky 2, 6, aby se urychlilo vyprazdňování. .

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

237 253

Silo pro skladování sypkých hmot, sestávající ze soustavy hlavních válcových skladovacích buněk se svislou osou, a ze soustavy přidružených buněk, umístěných vedle hlavních válcových skladovacích buněk a spojených s vnitřním prostorem hlavních válcových skladovacích buněk soustavou nad sebou umístěných přepouštěcích otvorů, přičemž hlavní válcové skladovací buňky jsou umístěny proti sobě v nejméně třech vzájemně rovnoběžných řadách a jsou vzájemně spojeny podélnými a příčnými spojovacími stěnami, ležícími v rovinách přiložených osami hlavních válcových skladovacích buněk a ke každé hlavní válcové skladovací buňce na obvodu sila je přiřazena nejméně jedna přidružená vnější buňka, opatřená ve své spodní části výsypkou pro vypouštění materiálu a ohraničená na svém obvodu jednak částmi válcových obvodových stěn sousedních hlavních válcových skladovacích buněk a jednak spojovací stěnou mezi sousedními válcovými skladovacími buňkami a také vnější stěnou, vyznačující se tím, že k hlavním válcovým skladovacím buňkám /1/, umístěným uvnitř půdorysu sila, jsou přiřazeny a přepouštěcími otvory /3/ napojeny vnitřní přidružené buňky /6/, ohraničené čtyřmi vypuklými válcovými stěnovými úseky čtyř okolních hlavních válcových skladovacích buněk /1/ a čtyřmi mezilehlými podélnými a příčnými spojovacími stěnami /4/.

1 výkres

