



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 090

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 23 07 80
(21) PV 5191-80

(51) Int. Cl.³ G 01 M 11/08

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu NOVOSAD JAN ing.CSc., MAJZLÍK RATIBOR ing., PRAHA

(54) Způsob a zařízení na měření pevnosti kleneb vznikajících v sypkém materiálu

1

Vynález se týká způsobu a zařízení na měření pevnosti kleneb vznikajících v sypkém materiálu.

Při zpracování a manipulaci se sypkými materiály v nejrůznějších odvětvích národního hospodářství vznikají značné potíže v technologických zařízeních v důsledku tvorby kleneb vznikajících v sypkém materiálu. Aby bylo možné navrhovat taková technologická zařízení, u kterých by nevznikaly klenby, je nutno znát mechanické vlastnosti sypkého materiálu, na základě kterých by bylo možno výpočtem stanovit za jakých podmínek a v jakém zařízení se klenba vytvoří a naopak, kdy se klenba nevytvoří.

K hodnocení nebezpečí vzniku klenby v zařízeních se doposud používá smykového přístroje podle Jenikeho (A.W. Jenike, Storage and flow of bulk solids, University of Utah Experiment Station, Bulletin No. 123, Utah 1964). Pomocí Jenikeho smykového přístroje se určí tzv. točková funkce, z jejíhož průběhu lze předvídat, zda v daném zařízení se vytvoří klenba, nebo nikoliv. Nevýhodou této metody je, že je nepřímá, tzn., že ke stanovení nebezpečí vzniku klenby je nutné brát v úvahu různé předpoklady, jako je například tvar klenby, popřípadě výšku klenby, což způsobuje značnou nepřesnost ve vypočtených hodnotách.

Způsobem podle vynálezu lze stanovit podmínky pro vznik klenby přímo, a tedy s podstatně větší přesností než nepřímou metodou pomocí Jenikeho smykového přístroje. Způsob na měření pevnosti kleneb vznikajících v sypkém materiálu spočívá v tom, že ze zkoumaného sypkého

materiálu se nasypáním vytvoří kužel s vertikální osou a s vrcholem ve směru gravitace, který je ohraničen stěnou zařízení rozdělenou na horizontální prstence, přičemž po vyčkání určité definované doby se postupně jednotlivé kuželové prstence od nejnižšího k nejvyššímu oddalují a stanoví se největší průměr kuželového prstence, přes který se ještě vytvoří klenba. Průměr prstence, stanovený výše popsaným způsobem, představuje charakteristickou veličinu pro daný sklon a vnitřní povrch stěn kužele, která kvantitativně vyjadřuje pevnost klenby zkoumaného sypkého materiálu pro danou vlhkost a danou dobu skladování. Pevnost klenby sypkého materiálu lze využít jako velmi přesného srovnávacího kritéria pro posouzení stupně soudržnosti sypkého materiálu, a to v závislosti na vlhkosti a době skladování. V případě, že sklon kužele a povrch kužele přímo odpovídají sklonu a povrchu navrhovaného zásobníku, pak způsobu podle vynálezu lze přímo použít pro navržení velikosti výpustního otvoru.

Zařízení na provádění způsobu podle popsaného vynálezu sestává z vertikální válcové nádoby, která je na spodní části zakončena kuželovou částí, složenou ze dvou nebo více kuželových prstenců, které jsou opatřeny mechanismem, pro jejich vzájemné oddalování a přibližování při přesném dodržení souososti.

Mechanismus na vzájemné oddalování a přibližování kuželových prstenců při dodržení souososti, na měření pevnosti klenb vznikajících v sypkých materiálech podle vynálezu má kuželové prstence, z nichž je složena kuželová část a tyto jsou opatřeny dvěma přírubami, přičemž jedna příruba je opatřena dvěma, nebo více pevnými vodicími kolíky a pevně uloženými třemi, nebo více pohybovými šrouby a druhá příruba je opatřena otvory pro vodicí kolíky a otvory pro pohybové šrouby, přičemž na pohybovém šroubu sousedního kuželového prstence je mezi přírubami popisovaného kuželového prstence našroubována pohybová matice, uložená otočně kolem své osy mezi přírubami popisovaného prstence a opatřená řetězkou, přičemž všechny řetězky jednoho kuželového prstence jsou propojeny řetězem.

Výhodou tohoto zařízení je jeho jednoduchost, samonosnost a velká citlivost při oddalování a přibližování jednotlivých kuželových prstenců, která je důležitá pro odstranění nebezpečí zborcení klenby jiným účinkem než vlastností pevností klenby například otřesem.

Výhodou tohoto uspořádání je, že při jednom zaplnění zařízení sypkým materiálem lze provést velké množství měření pevnosti klenb v závislosti na proměnné době skladování a proměnné vlhkosti měřeného sypkého materiálu.

Příklad zařízení podle vynálezu je znázorněn na výkresu, kde značí obr. 1 celkový pohled na zařízení, obr. 2 detail tří kuželových prstenců a obr. 3 detail tří kuželových prstenců po jejich vzájemném oddálení.

Zařízení podle vynálezu sestává z válcové části 1 o průměru 300 mm a výšce 500 mm, která je opatřena výztuhami a v horní a dolní části přírubami 13. Ke spodní přírubě je připevněna kuželová část 2, která má úhel sevření 50° , sestávající ze dvanácti kuželových prstenců 3, zhotovených z duralu. Jednotlivé kuželové prstence 3 jsou opatřeny dvěma přírubami 5, mezi nimiž je umístěn mechanismus pro oddalování a přibližování předcházejícího kuželového prstence. Mechanismus sestává ze tří matic 10 o rozměrech M 12x1 rozložených po obvodu po 120° , které jsou otočně uloženy a opatřeny řetězkou 11. Při otáčení matic se zašroubovávají nebo vyšroubovávají šrouby 7 pevně uložené v přírubě předcházejícího kuželového prstence, a tím přitahu-

jí příruby těchto prstenců k sobě, nebo je oddalují. Pohon matic 10 je zajištěn řetězem 12. Pro přesné vedení a dosednutí přírub jsou příruby opatřeny vodicími kolíky 6 uloženými v otvorech 9. Válcová část zařízení je opatřena na stěnách čepy 15, které jsou uloženy v ložiskách ve stojanu 16, na němž je umístěn pohon 17 obstarávající rotaci nádoby. Jeden z čepů je dutý a je opatřen přívodním potrubím 18 s ucpávkou 19. Dutý čep za ucpávkou je opatřen bočním vývodem, který lze propojit potrubím 20 na nejspodnější prstenec kuželové části. Horní příruba válcové části je opatřena filtrační plachetkou 21 sevřenou mezi děrovanými opěrnými deskami 22.

Při vlastním měření se zařízení nejprve zaplní takovým množstvím sypkého materiálu, které přibližně odpovídá obsahu válcové části a nádoba se uzavře. Potom se vyčká definovaný čas, po kterém se má pevnost klenby změřit. Potom se otáčením matice 10 oddálí nejnižší kuželový prstenec a ve vzniklé štěrbině se pozoruje, zda se vytvořila klenba. V případě, že klenba je vytvořena (obr. 3), nejspodnější kuželový prstenec se opět vrátí do původní polohy a oddálí se nejbližší vyšší kuželový prstenec. Tento postup se opakuje s následujícími kuželovými prstenci, až se ve štěrbině zpozoruje, že sypký materiál vytéká štěrbinou na přírubu dolního kuželového prstence pod sypným úhlem (obr. 3). Průměr tohoto dolního kuželového prstence představuje charakteristickou veličinu, která udává pevnost klenby sypkého materiálu. Dále se postupuje tak, že se kuželové prstence, mezi kterými došlo k výtoku materiálu, přiblíží k sobě tak, aby se sevřela mezi přírubami vrstvička vyteklého materiálu a celé zařízení se přetočí do vertikální polohy kuželovou částí nahoru. V této poloze se příruby, které byly oddáleny a sevřeny, opět oddálí, prostor mezi přírubami se pečlivě vyčistí a příruby se opět sevřou. Zkušební nádoba je pak připravena buď k opakování pokusu, nebo k pokusu při nastavení jiných podmínek. Při měření pevnosti klenby pro delší dobu sléhávání je měřicí postup stejný, jak bylo popsáno až na to, že po převrácení kuželovou částí do výchozí vertikální polohy se vyčká příslušně stanovenou dobu.

V případě, že se má měřit při vyšší vlhkosti zkoumaného materiálu, do přívodního potrubí 18 se zavede vlhčený vzduch a současně se uvede nádoba do rotace. Intenzivním promícháváním při rotaci se sypký materiál navlhčí na požadovanou vlhkost. Po dosažení požadované vlhkosti se nádoba zastaví ve svislé poloze a výše popsaným postupem se stanoví pevnost klenby pro příslušnou zvolenou dobu skladování.

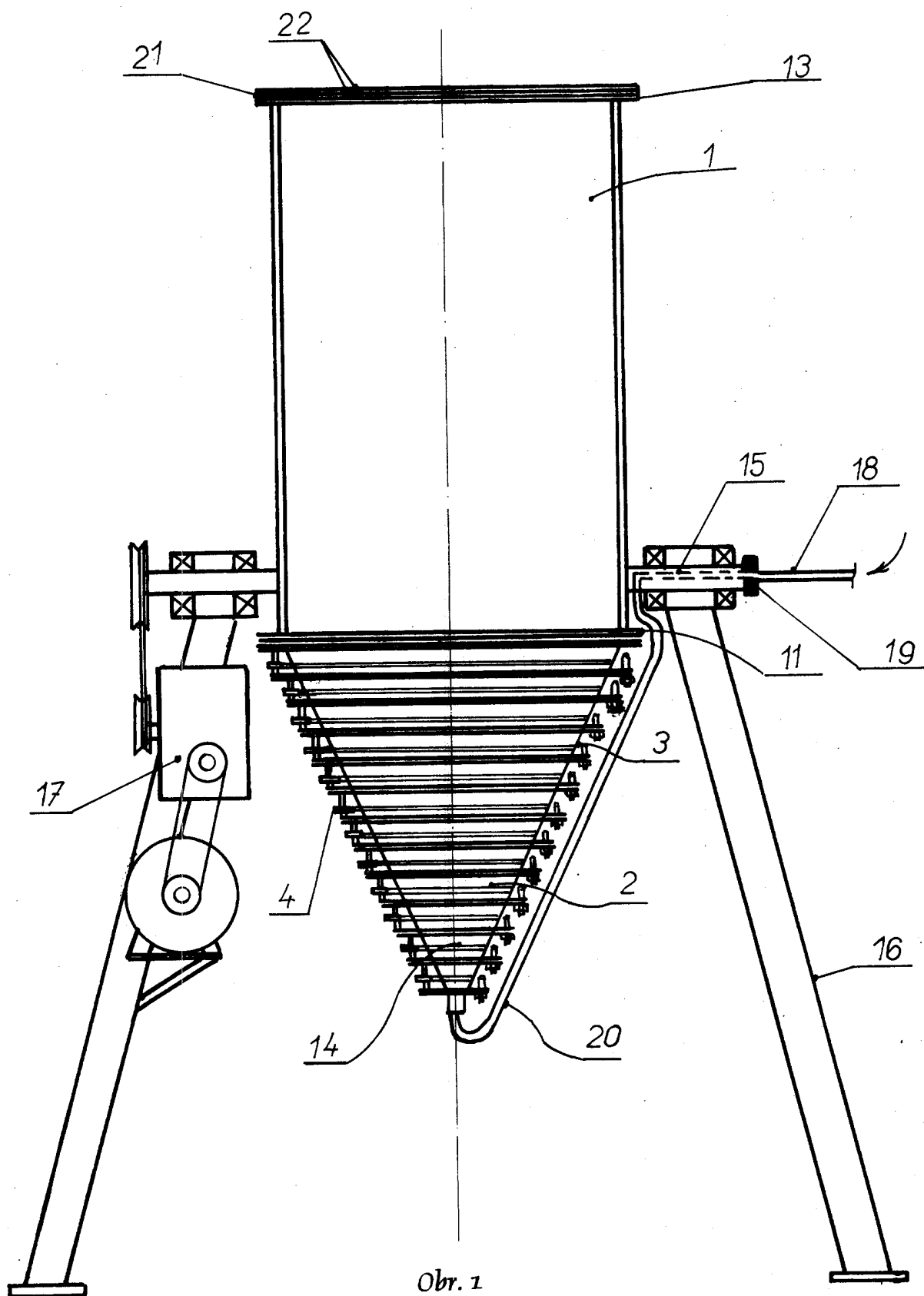
Výhodou výše popsaného postupu a zařízení je, že bez jakékoliv manipulace s materiálem, mimo původní naplnění a konečné vyprázdnění, lze proměřit důležitou charakteristickou vlastnost sypkého materiálu v celém rozsahu různých dob skladování a různých vlhkostí.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

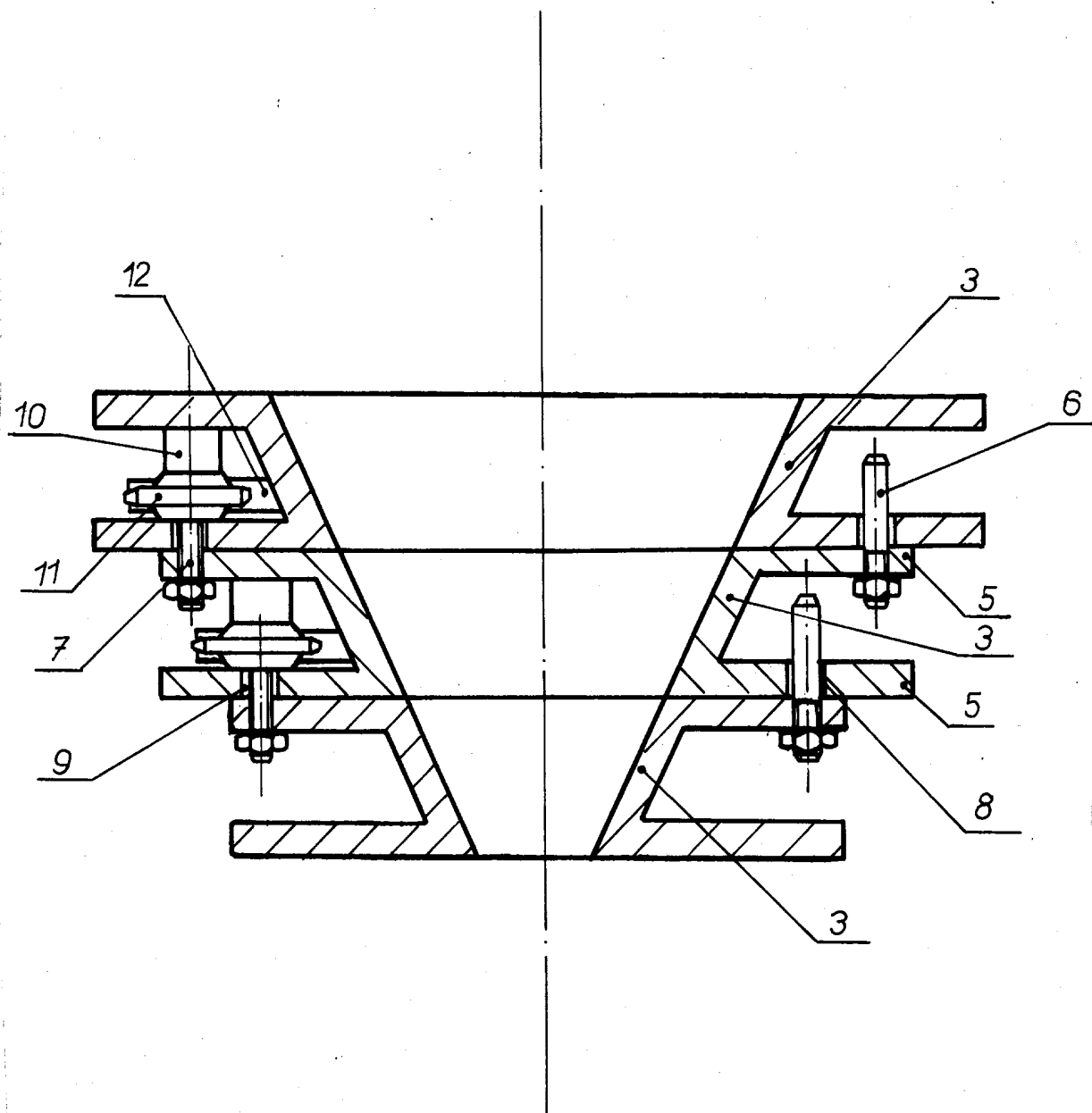
1. Způsob měření pevnosti kleneb vznikajících v sypkém materiálu, vyznačený tím, že ze zkoumaného sypkého materiálu se nasypáním vytvoří kužel s vertikální osou a s vrcholem ve směru gravitace, který je ohraničen stěnou zařízení rozdělenou na horizontální prstence, přičemž po vyčkání určité definované doby se postupně jednotlivé kuželové prstence od nejvyššího k nejvyššímu oddalují a stanoví se největší průměr kuželového prstence, přes který se ještě vytvoří klenba.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že kuželové prstence (3), z nichž je složena kuželová část (2), jsou opatřeny dvěma přírubami (5), přičemž jedna příruba je opatřena dvěma, nebo více pevnými vodicími kolíky (6) a třemi nebo více pevně uloženými pohybovými šrouby (7) a druhá příruba je opatřena otvory (8) pro vodicí kolíky (6) a otvory (9) pro pohybové šrouby (7), přičemž na pohybovém šroubu sousedního kuželového prstence je mezi přírubami popisovaného kuželového prstence našroubována pohybová matice (10), uložena otočně kolem své osy mezi přírubami popisovaného prstence a opatřena řetězkou (11), přičemž všechny řetězky jednoho kuželového prstence jsou propojeny řetězem (12).
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že válcová nádoba (1) s kuželovou částí (2) je otočně uložena kolem horizontální osy.

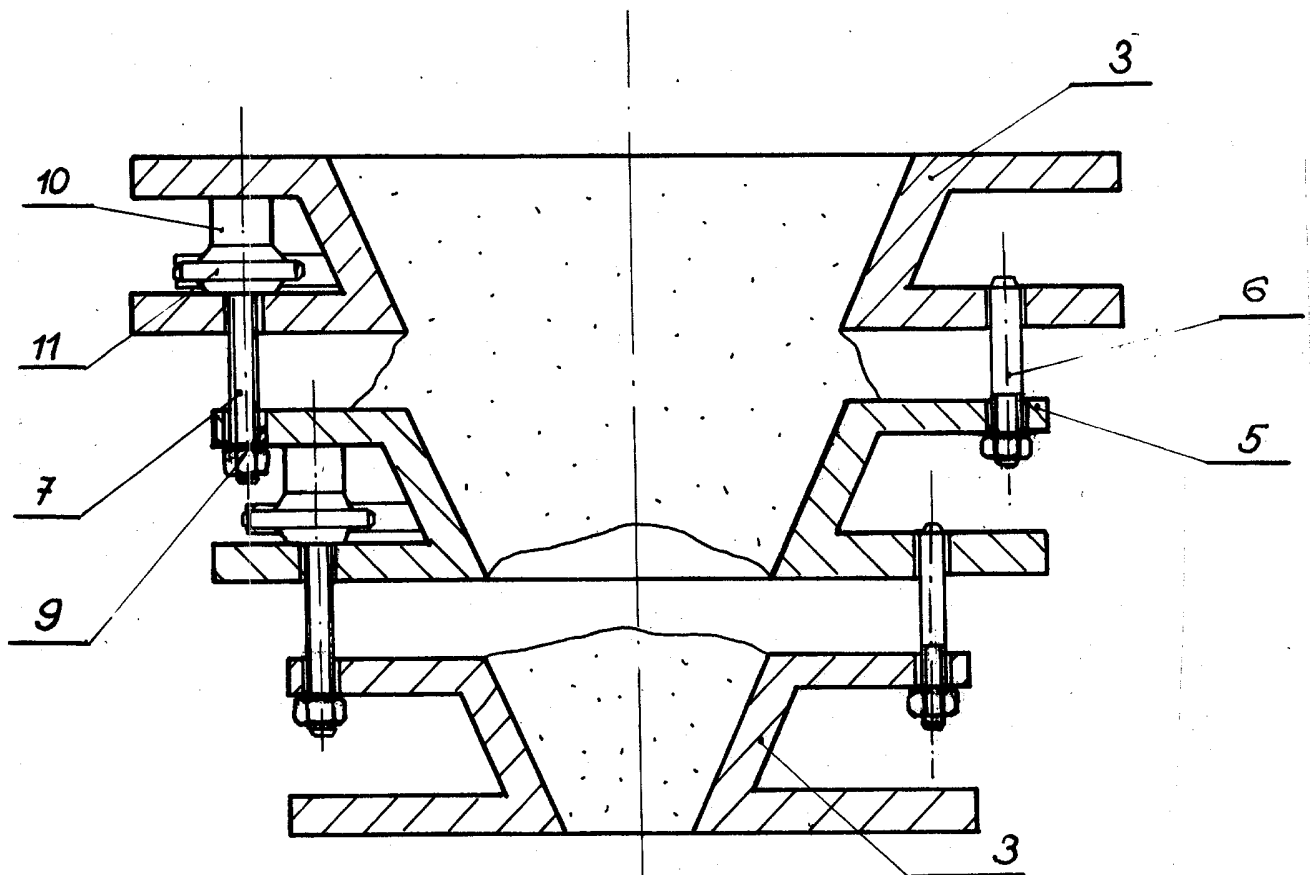
3 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3