



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

236507

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 11 12 81
(21) (PV 9199-81)

(51) Int. Cl.³

B 03 C 1/20

(40) Zveřejněno 17 09 84

(45) Vydáno 15 11 86

(75)
Autor vynálezu

ODSTRČIL LIBOR ing., BĚLUNEK BOHUMÍR ing., OSTRAVA,
KUBÍN SÁVA, RYCHVÁLĎ

(54) Způsob separace ferromagnetických předmětů ze sypkého materiálu

Vynález se týká způsobu separace ferromagnetických kovových předmětů ze sypkého materiálu, přepravovaného pásovým dopravníkem, pásovým elektromagnetickým separátorem umístěným nad výsypným koncem pásového dopravníku, jehož podélná osa je v půdorysném pohledu přibližně souosá s podélnou osou pásového dopravníku.

Rychlost pásu pásového dopravníku je k rychlosti pásu pásového elektromagnetického separátoru v poměru 1:(1,1 až 1,5).

Vynález se týká způsobu magnetické separace ferromagnetických předmětů ze sypkého, obvykle z větší části neferromagnetického materiálu dopravovaného na pásových dopravnících.

Pro magnetickou separaci ferromagnetických předmětů ze sypkého materiálu, dopravovaného na pásovém dopravníku, se s výhodou používá pásového elektromagnetického separátoru, instalovaného nad pásovým dopravníkem. Tento pásový elektromagnetický separátor je v principu elektromagnet s magnetickým polem rozloženým pod tímto separátorem, kde kolem tohoto elektromagnetu je veden válcí a válečky dopravní pás, pohybující se jedním směrem. Tento pásový elektromagnetický separátor je situován nad pásovým dopravníkem tak, že jeho magnetické pole zasahuje do sypkého materiálu, dopravovaného na pásovém dopravníku. Kovový, většinou nežádoucí ferromagnetický předmět, dopravovaný spolu se sypkým neferromagnetickým materiálem na pásovém dopravníku, je v místě průchodu magnetickým polem elektromagnetického separátoru vytažen z vrstvy sypkého neferromagnetického materiálu a přitažen k pásu pásového elektromagnetického separátoru a tímto dopraven mimo pásový dopravník do místa působení magnetického pole, kde dojde k jeho odhození od elektromagnetického separátoru do zachytného prostoru.

V zásadě existují dva základní způsoby instalace pásového elektromagnetického separátoru nad pásovým dopravníkem. U prvního, tzv. příčného uspořádání, je tento separátor situován nad pásovým dopravníkem v horizontálním směru od jeho konců, např. uprostřed jeho délky tak, že v půdorysném pohledu magnetické pole zčásti překrývá sypký materiál na pásovém dopravníku a zčásti zasahuje do prostoru mimo pás pásového dopravníku, přičemž směr pohybu pásu pásového elektromagnetického separátoru je vůči směru pohybu pásu pásového dopravníku kolmý nebo v ojedinělých případech šikmý v hodnotách 45° až 90° .

Nevýhodou tohoto způsobu instalace pásového elektromagnetického separátoru nad pásovým dopravníkem je podstatné znehodnocení vlastní funkce vytažení kovového ferromagnetického předmětu z vrstvy sypkého neferromagnetického materiálu na pásovém dopravníku, neboť přitahovaný ferromagnetický předmět musí jednak překonat odpor vrstvy dopravovaného sypkého materiálu při jeho průchodu a jednak musí podstatně změnit směr svého pohybu, a to ze směru pohybu na dopravním pásu na směr pohybu pásu pásového elektromagnetického separátoru.

Vlivem korytkového tvaru pásu pásového dopravníku v příčném průřezu předmět, ležící na dně korytka pásu, musí být elektromagnetickým separátorem přitažen z podstatně větší vzdálenosti a zejména z podstatně vyšší vrstvy dopravovaného sypkého materiálu.

Dimenzování elektromagnetického separátoru tak, aby jeho účinné pole dosahovalo až do těchto nejnižších vrstev dopravovaného sypkého materiálu, je energeticky náročné a v některých případech i nerealné. Mimoto musí pásový elektromagnetický separátor být v tomto uspořádání situován svým spodním obrysem v dostatečné pojistné vzdálenosti od nejvyššího bodu vrstvy sypkého materiálu dopravovaného na pásovém dopravníku. Při dané doskokové vzdálenosti elektromagnetického pásového separátoru, limitované konstrukcí a elektrickým příkonem jeho elektromagnetu, je touto nutnou pojistnou vzdáleností spodního obrysu pásového elektromagnetického separátoru od nejvyššího bodu vrstvy sypkého materiálu, dopravovaného na pásovém dopravníku, značně snižován jeho dosah přitahování kovových ferromagnetických předmětů, takže je nutno buď použít daný pásový elektromagnetický separátor pouze pro nižší vrstvy přepravovaného sypkého materiálu nebo realizovat výkonnější separátor, což je však konstrukčně a energeticky značně nevýhodné, neboť doskoková vzdálenost je hlavním a limitním faktorem elektromagnetických separátorů a její zvyšování je nutno zajistit nelineárním zvýšením přiváděné elektrické energie spolu s obtížným zajišťováním odvodu zvýšeného výkonu tepla.

Dále existuje u tohoto uspořádání pásového elektromagnetického separátoru vůči pásovému dopravníku nebezpečí vybočení nebo destrukce pásu pásového elektromagnetického separátoru některým z větších přitahovaných ferromagnetických předmětů, neboť tyto jsou přitahovány a přibližují se k pásu pásového elektromagnetického separátoru v půdorysném pohledu ve směru kolmém nebo šikmém vůči směru jeho pohybu. Další nevýhodou tohoto uspořádání je skutečnost, že šířka pásového elektromagnetického separátoru je technicky limitována použitelnou maximální šířkou pásu a dále půdorysnými gabaritními rozměry pólových nástavců při daném objemu přiváděné energie a požadovaných parametrech magnetického pole. Při těchto daných hodnotách je nutno dát přednost délce před šířkou magnetického pole v půdorysném pohledu, neboť tato délka je nutná pro překlenutí šířky pásu pásového dopravníku a navíc pro bezpečné převedení přitahovaného ferromagnetického předmětu nad odpadní prostor. Vlivem této limitace šířky pásového elektromagnetického separátoru je ferromagnetickému kovovému předmětu, jenž má být k pásovému elektromagnetickému separátoru přitahován z vrstvy sypkého neferromagnetického materiálu, dopravovaného určitou rychlostí na pásovému dopravníku, poskytnout pouze krátký časový úsek pobytu v magnetickém poli potřebné intenzity. U kovového ferromagnetického předmětu je po jeho zavedení do magnetického pole potřebný vždy určitý časový úsek pro jeho takzvané zmagnetování.

Vzhledem ke všem uvedeným skutečnostem, zůstává řada kovových ferromagnetických předmětů nepřitahována, resp. dojde jen k jejich posunutí ve vrstvě dopravovaného sypkého materiálu nebo k jejich povytažení nad povrch této vrstvy s následným jejich dopadem zpět na tuto vrstvu nebo do nežádoucího prostoru.

Všechny tyto nevýhody jsou odstraněny u druhého způsobu instalace pásového elektromagnetického separátoru, a to nad výsypným koncem pásového dopravníku tak, že v půdorysném pohledu je podélná osa elektromagnetického separátoru souosá nebo blízká souososti s podélnou osou pásového dopravníku a v bočním pohledu zasahuje hlavní část magnetického pole do proudu sypkého materiálu bezprostředně po jeho opuštění dopravního pásu, přičemž se spodní plocha pásu pásového elektromagnetického separátoru může s výhodou tangenciálně dotýkat horní části myšlené obalové plochy v parabolické křivce padajícího proudu sypkého materiálu.

Sousměrnost pohybů pásů spodní větve pásového elektromagnetického separátoru a horní větve pásového dopravníku, jež je zde podmínkou a eliminuje některé z nevýhod, uvedených u příčného uspořádání elektromagnetického separátoru nad pásovým dopravníkem, je však z dalších hledisek nevýhodná a může zapříčinit havarii pásů buď elektromagnetického separátoru nebo pásového dopravníku, a to v případě, kdy délka přitahovaného kovového ferromagnetického předmětu se podstatně liší od jeho šířky - tedy kdy se jedná o předmět podlouhlého tvaru. Předměty tohoto tvaru se obvykle na pásovému dopravníku pohybují v poloze, kdy jejich podélná osa je totožná nebo blízká směru dopravy na pásovému dopravníku. Vlivem toho je vždy jeden z konců tohoto předmětu přitahován podstatně dříve než konec druhý.

Hlavními negativními momenty, jež v tomto případě mají přímý vliv na vznik havarií pásů buď pásového elektromagnetického separátoru nebo pásového dopravníku, jsou příčné situované lišty, jimiž je vybaven pás pásového elektromagnetického separátoru, a nižší rychlost pohybu pásu pásového elektromagnetického separátoru vzhledem k rychlosti pásu pásového dopravníku. Příčné vůči směru pohybu pásu situované a nad povrch pásu vyčnívající lišty, jimiž je vybaven pás pásového elektromagnetického separátoru, jsou nutné pro zajištění bezpečného odstranění přitocných kovových ferromagnetických předmětů na výpadovém konci pásového elektromagnetického separátoru, neboť v opačném případě dochází k přesunování a přeskokování kovových ferromagnetických předmětů směrem od výpadového konce ke středu elektromagnetu.

Nižší rychlost pohybu pásu pásového elektromagnetického separátoru vzhledem k rychlosti pásu pásového dopravníku je dosud používána vzhledem k navulkanizovaným lištám a relativně malým poměrům poháněcích a převáděcích válců. Nejnovější technologie v oblasti zpracování a spojování pásů z pryže nebo umělých hmot s příčnými lištami však zajišťuje požadovanou pevnost při dostatečné pružnosti. Dalším důvodem pro nižší rychlosti pohybu pásu pásového elektromagnetického separátoru byla vyšší relativní styková rychlost při dopadu přitaženého kovového ferromagnetického předmětu na povrch pásu a tím vyšší předávaná energie a tím určitý vzrůst opotřebení pásu. Dalším důvodem bylo, že rovněž z hlediska přepravovaného výkonu vzhledem k relativně malému výskytu kovových ferromagnetických předmětů nebyl dosud zřejmý důvod pro zvyšování dopravní rychlosti pásu pásového elektromagnetického separátoru.

Avšak za popsané situace při výskytu přitahovaných kovových ferromagnetických předmětů podélného tvaru dojde u tohoto přitahovaného předmětu k brzdění pohybu toho jeho konce, který je již přitažen a dotýká se pásu pásového elektromagnetického separátoru, a naopak urychlování jeho druhého konce, jenž se ještě nachází na dopravním pásu a je zaboven v dopravovaném sypkém materiálu. Přitom vlivem situování pásového elektromagnetického separátoru ve větší výšce, než v jaké se nachází konec dopravního pásu, svírá navíc podélná osa přitahovaného kovového ferromagnetického předmětu s pásem pásového elektromagnetického separátoru a pásem pásového dopravníku určitý úhel, blízký $\pi/4$.

Tyto skutečnosti vedou k zaboření konce přitahovaného kovového ferromagnetického předmětu do pásu pásového elektromagnetického separátoru nebo pásu pásového dopravníku a vlivem jejich popsaných rozdílných rychlostí k jejich destrukci.

Uvedené nevýhody dosud známých zařízení pro separaci ferromagnetických předmětů ze sypkého materiálu na pásovém dopravníku se odstraní způsobem podle vynálezu, u něhož se separace provádí elektromagnetickým separátorem umístěným nad výsypným koncem pásového dopravníku, jehož podélná osa je v půdorysném pohledu přibližně souosá s podélnou osou pásového dopravníku, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že rychlost pásu pásového dopravníku je k rychlosti pásu pásového elektromagnetického separátoru v poměru 1:1,1 až 1,5.

Zařízení pro provozování způsobu podle vynálezu je schématicky znázorněno na přiloženém výkresu.

Podle příkladného provedení sestává zařízení z pásového dopravníku 1, pro přepravu sypkého materiálu 2, nad jehož výsypným koncem je umístěn elektromagnetický separátor 3, jehož podélná osa je v půdorysném pohledu souosá s podélnou osou pásového dopravníku 1. V bočním pohledu svírá podélná osa elektromagnetického separátoru 3 s podélnou osou pásového dopravníku 1 ostrý úhel. Rychlost v_1 pásu pásového dopravníku 1 je k rychlosti v_2 pásu pásového elektromagnetického separátoru 3 v poměru 1:1,2.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob separace ferromagnetických předmětů ze sypkého materiálu, přepravovaného pásovým dopravníkem, pásovým elektromagnetickým separátorem umístěným nad výsyprným koncem pásového dopravníku, jehož podélná osa je v půdorysném pohledu přibližně souosá s podélnou osou pásového dopravníku, vyznačený tím, že rychlost pásu pásového dopravníku (1) je k rychlosti pásu pásového elektromagnetického separátoru (3) v poměru 1:(1,1 až 1,5).

1 výkres

236507

