



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

227 548

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 05 82
(21) PV 3566-82

(51) Int. Cl.³
B 01 F 3/06

(40) Zveřejněno 26 08 83
(45) Vydáno 01 09 85

(75)
Autor vynálezu

BULANDR JIŘÍ ing., PRAHA,
HORVÁTH IVAN ing. CSc.,
ČÍČEL BLAHOŠLAV ing. CSc., BRATISLAVA

(54)

Způsob fyzikálně mechanické aktivace bentonitu

Vynález se týká způsobu fyzikálně mechanické aktivace bentonitu, zvláště takových druhů bentonitů, jejichž jakost nelze zvýšit chemickou aktivací, např. natrifikací, ani známými způsoby fyzikální aktivace, např. hnětením. Účelem vynálezu je získávání kvalitního bentonitu z podřadných a dosud nebilančních bentonitových surovin.

Bentonit se používá ve slévárenství jako přísada do formovacích směsí, v hutnictví jako pojivo při zkusování železných rud, v hlubinném vrtání pro přípravu vrtných výplachů, ve stavebnictví při výrobě stavebních hmot, v chemickém průmyslu jako plnidlo směsí atd. Jeho spotřeba neustále vzrůstá, vzrůstají i nároky na jeho kvalitu a přitom ložiska kvalitního bentonitu jsou již značně vytěžena. Aby bylo možné uspokojit poptávku po bentonitu a splnit i požadavky na jeho kvalitu, těží se i méně hodnotný bentonit, jehož jakost se zvyšuje odstraňováním cizorodých, nejílových příměsí a chemickou aktivací vytržidleného produktu, prováděnou kyselinami, natrifikačními činidly apod.

Jsou známy bentonity, jejichž jakost se nedaří zvýšit chemickými postupy na požadovanou hodnotu, ale u nichž se osvědčuje jejich aktivace fyzikální. Mechanismus a podstata fyzikálního působení, které vede ke zvýšené jakosti bentonitů, nejsou dosud zcela vyjasněny. Má se však za to, že souvisí se zásahem do struktury jejich minerálních součástí, zejména do struktury montmorillonitu nebo smektitu.

Je známa řada způsobů a kombinací fyzikální aktivace bentonitů, např. působením elektrických nebo magnetických polí, ultrazvuku, vlnových a korpuskulárních záření, zvýšenou teplotou apod. Z praktických hledisek je však nejčastější metodou fyzikální aktivace bentonitů jejich mechanické namáhání, např. mletí, lisování, protlačování apod.

Základní nevýhodou dosud známých způsobů fyzikální aktivace bentonitů je, že ke zvyšování jakosti bentonitu dochází pouze tehdy, je-li aktivace provedena do určitého, obtížně zjištělného stupně, který odpovídá určitému množství předané energie anebo určité míře změny struktury minerálních komponent.

Je-li předané množství energie menší než tato určitá optimální hodnota anebo je-li míra strukturních změn minerálních komponent, zejména smektitu, malá, dojde jen k nevýraznému zvýšení jakosti bentonitu. Překročí-li se naopak optimální množství předané energie anebo je-li míra strukturních změn příliš velká, dojde k degradaci fyzikálních a technologických vlastností bentonitu a jakost aktivovaného produktu je horší než výchozího materiálu. Poněvadž optimální oblast fyzikální aktivace je zpravidla velmi úzká a variabilita vlastností výchozího bentonitu značná, snadno dochází k vybočení aktivačního procesu z optimálního režimu a ke zhodnocení zpracovávané suroviny. Další nevýhodou dosud známých způsobů fyzikální aktivace bentonitů je jejich energetická náročnost a nízký stupeň využití vložené energie pro vlastní proces aktivace. Při aktivaci zářením nebo silovým polem se velká část energie neúčelně mění v teplo, které je nutno odvádět a další část energie se od částic bentonitu bez užitku odráží. Při dosud známých postupech aktivace bentonitu mechanickým namáháním se rovněž velká část vložené energie mění v teplo a další část se spotřebovává na pohyb pracovních elementů, např. mlýnů, extruderů, lisů, atd.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob fyzikálně mechanické aktivace bentonitu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že bentonit se vysuší na vlhkost nižší než 15 % hmotnostních vody, rozemele se na částice o zrnitosti jemnější než 2 mm a částice se uvedou plynem do turbulentního a/nebo vířivého pohybu vyvolávajícího jejich vzájemné srážky.

Výhody způsobu podle vynálezu vyplývají z interakčního kinetického působení bentonitových částic, jehož výsledkem je autogenní fyzikálně mechanická aktivace bentonitu. Ve vířivém a/nebo turbulentním proudu směsi bentonitových částic s plynem nastávají četné a opakované srážky částic bentonitu, které si přitom vzájemně udělují mechanickou energii. Sdílená energie je tak vysoká, že ve srovnání s ní je energie dodávaná částicím nárazy nebo třením o stěny zařízení zanedbatelná. Experimentálně bylo ověřeno, že při autogenní aktivaci bentonitu nemohou být překročeny meze stability struktury minerálních komponent bentonitu a nemůže nastat jeho degradace. Způsob autogenní aktivace podle vynálezu je i energeticky výhodný, neboť plynné médium může cirkulovat.

Způsobem podle vynálezu je možno aktivovat bentonit při-

rodní i bentonit chemicky nebo jiným způsobem částečně aktivovaný. Po jeho vysušení a rozemletí tvoří bentonitový prášek polydispersní systém, v němž je četnost zastoupení největších částic nižší než částic nejmenších. Při vířivém a turbulentním pohybu jsou nejčastější vzájemné srážky nejmenších částic, méně časté jsou srážky částic nejmenších s největšími a jen řídce se vyskytují vzájemné srážky částic největších. Na celkovém stupni aktivace bentonitu se tedy nejvíce podílejí nejmenší částice a nejméně částice největší. Výsledné zlepšení fyzikálních a technologických vlastností je proto nejvyšší u nejjemnější zrnitosti frakce a nejnižší u frakce nejhrubší. Roztříděním aktivovaného bentonitového prášku na dvě nebo více zrnitostních frakcí je tedy možno získat produkty různé jakosti, odpovídající požadavkům jednotlivých spotřebitelských oborů. Možnost získávání různých jakostních tříd bentonitu je další výhodou způsobu autogenní mechanické aktivace podle vynálezu, přičemž operaci třídění je možno provádět samostatně nebo ji sloučit do jediné operace spolu s autogenní aktivací.

Turbulentní a/nebo vířivý proud směsi bentonitu s plynem je možno vyvolat známými způsoby pomocí kompresorů, ventilátorů, čerpadel apod., jejichž výkon je dostatečný pro udělení takové rychlosti proudu směsi, při které jsou pevné částice udržovány ve vznosu. Proud směsi se vede do zúžených profilů, přes překážky, mění se jeho směr apod. Na vzniku nebo zvýšení intenzity vířivého a turbulentního pohybu směsi bentonitu s plynem se může podílet i mechanické zařízení, např. lopatkové kolo, kotoučový nebo válcový rotor, pístový mechanismus apod. Vířivý a turbulentní pohyb směsi se může přivodit i tím, že dva nebo více proudů této směsi, pohybující se stejnou nebo rozdílnou rychlostí, se přivedou ke vzájemnému nárazu. Pro praktické uskutečnění mechanické autogenní aktivace bentonitu podle vynálezu není nutné speciální zařízení a je možné ji provádět pomocí běžných zařízení pneumatických a vzduchotechnických, např. odlučovačů prachu, potrubních systémů vybavených dmychadlem nebo ventilátorem, pneumatických separátorů, ejektorů, injektorů, Venturiho trubic apod.

Příklad 1

Bentonit, který vykazoval vaznost s křemičitým pískem 39 kPa, byl vysušen na vlhkost 8 % hmotnostních vody a rozemlet na zrnitost 100 % pod 0,1 mm. Podavačem byl dávkován do potrubí, kterým působením ventilátoru proudil vzduch rychlostí 18 m . s⁻¹. Do

potrubí byly v sérii zapojeny tři Venturiho trubice, které vyvolaly změny v kinetické energii proudící směsi bentonitu se vzduchem, a tím intenzivní vzájemné srážky bentonitových částic unášených vzdušným proudem. Na konci potrubí byl bentonit od vzduchu oddělen pytlovým filtrem. Vykazoval vaznost 45 kPa.

Příklad 2

Stejný bentonit jako v příkladu 1 byl vysušen na vlhkost 7 % a rozemlet na zrnitost 100 % pod 0,06 mm. Podavačem byl dávkován do potrubí, kterým působením dmyhadla proudil vzduch rychlostí $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Za směšovačem bentonitu s proudem vzduchu bylo potrubí rozdvojeno. Jedna z větví byla zapojena na plynový vstup a druhá na plynový výstup odprašovacího cyklonu. V horní části cyklonu se oba proudy směsi bentonitu se vzduchem čelně srážely a za intenzivních vzájemných nárazů částic bentonitu společně postupovaly k prachovému výstupnímu otvoru cyklonu. Po opuštění tohoto cyklonu byla směs bentonitu se vzduchem vedena do druhého odprašovacího cyklonu, kde se bentonit oddělil od vzduchu a ten se přímo nebo přes pytlový filtr vracel do dmyhadla. Bentonit vykazoval vaznost 52 kPa.

Příklad 3

Postupovalo se stejně jako v příkladu 2. Bentonit oddělený od vzduchu ve druhém odprašovacím cyklonu však byl roztržiděn na frakce 0 až 0,02 mm a 0,02 až 0,06 mm. Jemnější z obou frakcí vykazovala vaznost 66 kPa, hrubší frakce 48 kPa.

Příklad 4

Bentonit, který vykazoval vaznost 43 kPa byl vysušen na obsah 7 % H_2O a rozemlet na zrnitost 95 % pod 0,04 mm. Získané melivo bylo podáváno do horizontální válcové komory, v níž se bentonit mísil s proudem vzduchu. Intenzita mísení a vzájemných srážek částic bentonitu byla zvyšována pohybem profilovaného rotoru, který se otáčel rychlostí 10 000 otáček za minutu okolo horizontální osy. Směs bentonitu se vzduchem vystupovala z komory jednak podél profilů rotoru, jednak otvorem v jejím plášti. Působením odstředivé síly, kterou uděloval bentonitovým částicím rotor, vystupovaly podél jeho profilů z válcové komory jemnější částice bentonitu. Otvorem v plášti komory vystupovaly částice hrubší. Z obou vystupujících proudů byl bentonit oddělen od vzduchu sedimentací a pytlovými filtry. Jemnější frakce bentonitu vykazovala vaznost 72 kPa, hrubší frakce 56 kPa.

Příklad 5

Stejný bentonit jako v příkladu 4 byl hněten a natrifikován při vlhkosti 35 % hmotnostních vody přidavkem 5 % hmotnostních uhličitanu sodného. Poté byl vysušen na 8 % hmotnostních vody a rozemlet na zrnitost 80 % pod 0,04 mm. Takto získaný natrifikovaný produkt vykazoval vaznost 48 kPa a byl podroben stejné aktivaci jako v příkladu 4. Získaná jemnější frakce aktivovaného bentonitu vykazovala vaznost 68 kPa, hrubší frakce 54 kPa.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

227 548

Způsob fyzikálně mechanické aktivace bentonitu, vyznačený tím, že bentonit se vysuší na vlhkost nižší než 15 % hmotnostních vody, rozemele se na částice o zrnitosti jemnější než 2 mm a částice se uvedou plynem do turbulentního a/nebo vířivého pohybu vyvolávajícího jejich vzájemné srážky.