



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254521

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 11/14,
B 01 L 11/00

(22) Přihlášeno 04 04 86

(21) PV 2411-86.H

(40) Zveřejněno 14 05 87

(45) Vydáno 15 09 88

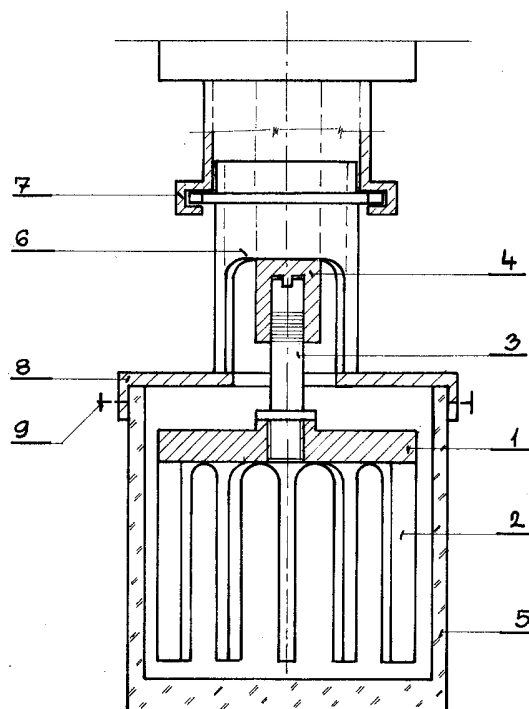
(75)

Autor vynálezu

SCHOEDLBAUER VLADIMÍR ing., MÍČEK FRANTIŠEK ing., ÚSTÍ nad Labem

(54) Výměnná nástavba k rotačnímu viskozimetru

Účelem je nalézt jednoduchou konstrukci přídavného zařízení k viskozimetru Rheotest 2 pro měření gelové síly. Tohoto cíle se dosáhne konstrukcí sestávající z měřicí válcové nádoby, do které se umísťuje gelové tělísko ve tvaru kotouče s trny. Přes válcovitý nástavec je gelové tělísko napojeno na hřídel viskozimetru. Držák měřicí nádoby svou vnější objímkou fixuje polohu měřicí válcové nádoby vůči trnům.



Vynález se týká výměnné nastavby k rotačnímu viskozimetru typu Rheotest pro měření gelové síly suspenzí.

Objem výroby kapalných průmyslových hnojiv v současné době rychle vzrůstá. Na bázi pevného fosforečnanu amonného a dovážených extrakčních fosforečných kyselin se vyrábí základní stabilizovaná NP suspenze 8-24-0. Výrobní postupy základní stabilizované NP suspenze jsou založeny na doamoniakalizování vodných suspenzí amofosu 11,5-51,7-0 plynným amoniakem nebo se základní NP suspenze vyrábí neutralizací extrakční fosforečné kyseliny zředěné vypočteným množstvím vody plynným amoniakem nebo čpavkovou vodou. Aby se zabránilo sedimentaci nečistot, přidává se k základní NP suspenzi 10 až 15% bentonitové disperze do koncentrace 1,5 až 1,7 % hmot. bentonitu.

Charakterem a obsahem svých složek disperzního systému lze tyto NP suspenze zařadit mezi nenewtonské suspenze proto, že obsah pevné fáze dosahuje u NP suspenze asi 10 % hmot. Nabotnalé částice bentonitu ruší a zpomalují sedimentaci částic disperzního prostředí a potlačují nukleaci a krystalizaci vysrážených nečistot. Sedimentace těchto suspenzí patří do kategorie brzděného usazování, protože viskozita a gelová síla těchto základních stabilizovaných NP suspenzí je značně vyšší, než kapalných složek NP roztoku 8-24-0 bez bentonitové disperze.

Gelové vlastnosti bentonitových disperzí se promítají do gelových a skladovacích vlastností základních stabilizovaných NP suspenzí a pak dále i do NP směsných a NPK suspenzních hnojiv, připravených z těchto NP suspenzí.

Proměřování reologických vlastností bentonitových disperzí a jimi stabilizovaných suspenzních hnojiv na běžných rotačních viskozimetrech je spojeno se značnými obtížemi. Jak u Couettova, tak i u běžných rotačních viskozimetrů typové řady Rheotest může dojít při otáčení rotoru nádoby nebo rotujícího měřicího válečku u viskozimetru Rheotest 2 při pevném vnějším válci k odvodnění bentonitových disperzí a suspenzí v úzké mezeře mezi oběma soustřednými válci.

Nevýhodou těchto viskozimetrů je též používání malého množství vzorků k měření (10 až 50 ml), jež nezaručuje ani homogenitu ani reprodukovatelnost měření. Při působení smykových sil vyvozovaných rotujícími válečky dochází k načechrání, tj. porušení těsného uložení tuhých částic v disperzi. Kapalina, jež ve stavu klidu volně vyplňovala prostory lyogelu, nestačí již zaplnit nově vzniklé mezery, čímž dochází k částečnému odvodnění disperzní struktury. Další potíže při reometrii koncentrovaných suspenzí dochází vlivem sedimentace tuhé fáze.

V TVA byl k měření gelové síly suspenzních hnojiv stabilizovaných práškovitým jílem - attapulgitem, nabotnávacím v prostředí N roztoku 32-0-0 a NP suspenzí na bázi polyfosfátů 11-37-0 a NP roztocích 7-18-0, 5-16-0 a 3-15-0 použit gelometr popsáný v Fert. Soln., January-February 88-89 (1978). Tento gelometr využívá k měření gelové síly Couettova viskozimetru v kombinaci se speciálně konstruovaným gelovým tělískem a měřicí nádobkou. Gelovou hutnost suspenzí snímá kotoučové trnové tělísko, zavěšené na torzním drátě do vzorku měřené suspenze. Nádoba se vzorkem rotuje pomocí náhonu při frekvenci otáček $11,4 \text{ min}^{-1}$. Vnitřním třením kapaliny se přenáší otáčivý moment i na gelové tělísko na torzním drátě, jenž klade odpor proti otáčení, takže se po určité době otáčení ustaví rovnováha, při níž se gelové trnové tělísko ustálí v rovnovážné poloze dané otočením o úhel od výchozí polohy. Počet otáček a úhel výchylky tělíska jsou registrovány pomocí optického zařízení. Úhel pootočení označuje torzní sílu, která je měřítkem gelové síly suspenze, vyjádřené v g.cm.

Gelometr TVA je konstrukčně a výrobně poměrně složitý přístroj, který se v ČSSR a ani v socialistických státech nevyrábí. Jeho podstatou je Couettův viskozimetr s vhodnou nastavbou (měřicí nádoba, gelové tělísko a rotující stolec). Zatímco nastavba se dá snadno realizovat, je Couettův viskozimetr, který se rovněž v socialistických zemích nevyrábí, nedostupný a jeho konstrukce a zejména vývoj registračního optického zařízení by byl zdoluhavý a složitý.

Jednoduchým řešením měření gelové síly suspenzí se jeví výměnná nástavba k rotačnímu viskozimetru typu Rheotest podle předkládaného vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z měřicí nádoby ve tvaru válce, do které se umísťuje gelové tělísko ve tvaru kotouče s trny vystupujícími po obvodu kotouče svisle dolů, které je ve svém středu přes šroubení napojeno na válcovitý nástavec se zářezy a vybráním pro napojení na hřídel viskozimetru a dále sestává z držáku měřicí nádoby opatřené na jednom konci vybráním pro uchycení do uzávěru hlavy viskozimetru a na druhém konci opatřené vnější objímkou s fixací pro uchycení měřicí válcové nádoby a pro zabezpečení konstantní vzdálenosti mezi konci trnů gelového tělíska a vnitřním dnem měřicí válcové nádoby. Měřicí válcová nádoba a gelové tělísko mohou být zhotoveny z průhledného materiálu.

Výhodnost řešení podle vynálezu spočívá v jeho konstrukční jednoduchosti a dostupnosti, protože viskozimetrem Rheotest jsou prakticky vybaveny všechny laboratoře, zkoumající hnojiva a výměnnou nástavbu podle vynálezu lze zhotovit v každé lépe vybavené dílně, přičemž naměřené výsledky jsou srovnatelné a charakterizují plně reologické vlastnosti kapalných suspenzních hnojiv.

Na připojeném obrázku je schematicky znázorněn příklad výměnné nástavby podle vynálezu tvořené gelovým tělískem, měřicí nádobkou a držákem měřicí nádoby, připravený k měření a napojený na viskozimetr typu Rheotest 2. V dalším je tato nástavba popsána spolu s objasněním funkce.

Gelové tělísko je tvořeno válcovým kotoučem 1 z plexiskla o rozměrech 80x10 mm, ze kterého vystupuje 12 trnů 2 o rozměrech 6x8x10 mm. Válcový kotouč 1 je napojen šroubením M 12 na nerezový válcovitý nástavec 3 průměru 7 mm se zářezy a vybráním pro napojení na hřídel 4 viskozimetru. Měřicí válcová nádoba 5 je z plexiskla o síle 5 mm s vnitřním průměrem 90 a vnitřní výškou taky 90 mm. Držákem měřicí válcové nádoby 5 je válec 6 z nerezů s vybráním, které se vkládá do uzávěru hlavy viskozimetru 7. Na spodním konci je válec 6 opatřen vnější objímkou 8 rozměrů 105x15 mm pro uchycení měřicí válcové nádoby 5 pomocí dvou šroubů 9, opírající se o vnější obvod měřicí válcové nádoby 5. Nasazením měřicí válcové nádoby 5 do vnější objímky 8 se fixuje konstantní vzdálenost 4 mm mezi konci trnů 2 a dnem (vnitřním) měřicí válcové nádoby 5.

Celá sestava se používá pro měření hutnosti gelu, tj. gelové síly základních stabilizovaných NP suspenzí a NPK suspenzních hnojiv.

Při měření se pohybuje hřídel 4 viskozimetru s gelovým tělískem v suspenzi v měřicí válcové nádobě 5. Točivý moment je měřítkem gelové síly a měří se dvoustupňovým dynamometrem a převádí na elektrický signál. Tento slouží k přímému ovládání ukazatele a registraci hodnoty točivého momentu. Rozsah stupnice umožňuje měřit točivý moment ve dvou rozsazích, 0 až 10^{-2} N.m a 0 až 10^{-1} N.m. Pro sledování časové závislosti gelové síly lze na registrační přístroj zapojit i zapisovač.

Při reálném pracovním postupu se vzorek NP suspenze v polyetylenové vzorkovnici o objemu 1 litr otočí o 180° a důkladně se protřepe. Z takto zhomogenizovaného vzorku se naváží 400 $\pm$ 0,1 g suspenze do měřicí válcové nádoby 5, která se upevní do vnější objímky 8 a míchá se gelovým tělískem po dobu 5 minut při frekvenci otáček 243 min^{-1} při nastavení siloměru a měřicího rozsahu viskozimetru Rheotest 2 do polohy II/12a. Takto předmíchaný vzorek se použije ke stanovení gelové síly. Gelová síla předmíchaných vzorků se měří po předcházejícím nastavení siloměru a měřicího rozsahu viskozimetru do polohy I/8b pomocí gelového tělíska rotujícího s frekvencí otáček 13,5 min^{-1} . Hodnoty točivého momentu (gelové síly) se zapisují nejprve ve dvouminutových a pak pětiminutových intervalech po dobu 30 minut. Vzorek suspenze se temperuje na $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Naměřené hodnoty gelové síly se vynásobí relativní hustotou vzorku suspenze podle rovnice

$$\overline{GS} = GS \cdot \frac{h_{MP}}{h_{H_2O}}$$

kde

$\overline{GS}$ = korigovaná hodnota gelové síly (N.m)

GS = naměřená hodnota gelové síly (N.m)

h_{MP} = hustota NP suspenze při teplotě 25 °C (kg.m^{-3})

h_{H_2O} = hustota vody při teplotě 25 °C (kg.m^{-3})

čímž se vypočítá korigovaná hodnota gelové síly $\overline{GS}$.

Základní stabilizovaná NP suspenze je hodnocena jako dobrá (vyhovující), pohybují-li se gelové síly v rozmezí 8 až 46.10^{-4} N.m. Je-li hodnota gelové síly v tomto rozmezí, suspenze vykazuje nízký podíl vyčepěného objemu, snadno se dá rozmíchat, homogenizovat a mísit se základním N roztokem (DAM 390) a draselnou solí na NPK suspenze.

Naproti tomu nízké hodnoty gelové síly svědčí o nedodržení technologického postupu přípravy bentonitové disperze. Protože nositelem gelových vlastností základní stabilizované NP suspenze je v první řadě koncentrace bentonitu v suspenzi, indikují nižší hodnoty gelových sil i nedostatečný obsah stabilizujícího bentonitu.

Řadou srovnávacích pokusů bylo zjištěno, že gelová síla NP suspenze 8-24-0 vzrůstá s koncentrací bentonitu v koncentračním oboru 0 až 2 % hmot. přibližně lineárně. Od této koncentrační meze vykazuje gelová síla prudký exponenciální nárůst.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Výměnná nástavba k rotačnímu viskozimetru typu Rheotest pro měření gelové síly suspenzí vyznačená tím, že sestává z měřicí válcové nádoby (5), do které se umísťuje gelové tělísko ve tvaru kotouče s trny (2) vystupujícími po obvodu kotouče svisle dolů, které je ve svém středu napojeno na válcovitý nástavec (3) se zářezy a vybráním pro napojení na hřídel (4) viskozimetru a dále sestává z držáku měřicí válcové nádoby (5) opatřeném na jednom konci vybráním pro uchycení do uzávěrů hlavy viskozimetru (7) a na druhém konci opatřeném vnější obřímkou (8) s fixací pro uchycení měřicí válcové nádoby (5) a pro zabezpečení konstantní vzdálenosti mezi konci trnů (2) gelového tělíska a vnitřním dnem měřicí válcové nádoby (5).

2. Výměnná nástavba podle bodu 1 vyznačená tím, že měřicí válcová nádoba (5) a gelové tělísko jsou zhotoveny z průhledného materiálu.

1 výkres

254521

