



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(22) Prihlášené 11 08 78

(21) (PV 5263-78)

(40) Zverejnené 28 05 82

(45) Vydané 16 07 84

217661

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

C 05 C 9/00

C 05 C 1/00

(75)

Autor vynálezu

BICEK DUŠAN ing., PECSÉRKE JÁN ing., ŠALA

(54) Spôsob a zariadenie pre výrobu kvapalného hnojiva

Vynález rieši spôsob a zariadenie pre výrobu kvapalného hnojiva na báze roztokov minerálnych hnojivových solí, využívajúcich medziprodukty výroby močoviny a dusičnanu amónneho ako východiskových surovín. Je využiteľný v dusikárenskom priemysle pri výrobe kvapalných beztenzných hnojív.

Postupom a spôsobom usporiadania zariadenia podľa vynálezu je možné spracovávať vstupné komponenty s koncentráciou vyššou, alebo rovnou bilancii výroby.

Vyšší účinok vynálezu sa prejavuje v znížení vplyvu odchýliek koncentrácie vstupných surovín v zmiešavači, využitím cirkulačného roztoku na výsledný obsah dusíka vo výrobku prídavkom vody. Reguláciou hustoty roztoku na tomto zariadení sa stabilizuje kvalita výrobku bez potreby dodatočnej periodickej adjustáže v zásobníku. Odstraňuje diskontinuálny charakter prípravy alebo úpravy finálneho produktu.

Vynález rieši spôsob a zariadenie pre výrobu kvapalného hnojiva na báze roztokov minerálnych hnojivových solí, využívajúcich medziprodukty výroby močoviny a dusičnanu amónneho ako východiskových surovín.

Roztoky anorganických solí, napr. dusičnanu amónneho, dusičnanu vápenatého, horečnatého, draselného, fosforečnanu amónneho, polyfosforečnanu amónneho, čpavku, tvoria s roztokom močoviny kvapalné hnojivové roztoky pre priame použitie v poľnohospodárstve, resp. ich ďalšou úpravou umožňujú prípravu kvapalných hnojív so špecifickými účinkami, (napr. s obsahom mikroelementov Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, Co, Ni, B, rastových regulátorov, vitamínov, chelátotvorných látok, stabilizátorov, ako aj v kombinácii s prípravkami rastlinnej ochrany.)

Pri príprave kvapalných hnojív sa využíva ich vlastností pre dosiahnutie maximálneho obsahu účinných prvkov pre výživu rastlín pri dodržaní optimálnych fyzikálno-chemických vlastností, hlavne: obsahu chemicky viazaného dusíka v troch formách, bodu kryštalizácie závislého od obsahu dusíka, resp. od hustoty produktu a nakoniec možnosť prípravy tohto roztoku s nízkym koróznym účinkom na bežné materiály vyrobené zo železa.

Výroba kvapalného hnojiva obvykle vychádza pri malom výkone z pevných substrátov, ktoré sa rozpúšťajú v ekvimolárnom pomere za súčasného prívodu tepla a vody, pričom sa použije protikorózný inhibítor, podľa US patent 2549430 z r. 1951. Pri väčšej výrobe sa volí jedna zložka kvapalná a druhá pevná.

Súčasne známe postupy pre veľkokapacitné výroby vychádzajú z jednoduchého kontinuálneho, alebo diskontinuálneho zmiešavania prúdov roztokov hnojivových solí z procesu ich prípravy, napr. syntézy močoviny, prípravy dusičnanu amónneho s následným vychladením vzniknutého roztoku. Takéto postupy sú uvádzané napr. v NITROGEN 1971 č. 69, CHIM. PROM. 1969 č. 10.

Takto riešený postup prípravy hnojivového roztoku nedosahuje stabilné výsledky v kvalite výrobku. Výsledná kvalita produktu je závislá od technologického systému, zloženia použitých roztokov minerálnych solí, od použitého meracieho systému a vplyvu obsluhujúceho personálu.

Fyzikálne vlastnosti kvapalného hnojiva sa menia zmenou skladby zložiek v rozmedzí určenom fázovým diagramom pre močovinu, dusičnan amónny a vodu. V priebehu výroby môže dôjsť k zmenám koncentrácie vstupných roztokov, čo vyvoláva nutnosť korigovať zloženie hotového výrobku na sklade. Jej uskutočnenie je obtiažne na veľkokapacitných jednotkách.

Nové linky výroby kvapalných hnojív využívajú dva zásobníky, v ktorých striedavo upravujú výrobu po ich naplnení, ako smernú výrobu pred odčerpaním na sklad produktu. („Some Aspects of the Large Scale Production of UAN solutions“, — referát na

VIII. medzinárodnom kongrese o minerálnych hnojivách v Moskve, jún 1976). Takáto výroba roztoku spojená s dodatočnou úpravou má diskontinuálny charakter. Tieto doposiaľ známe procesy sú náročné na prípravu, úpravu a korekciu už pripraveného roztoku s nárokmi na výrobu, pracovníkov, pridávanie inhibítora korózie na skladbu surovín a na strojno-technologické zariadenie.

Nevýhodou týchto postupov je, že veľkou zmenou jednej dávkovanej zložky môže sa vytvoriť taká skladba, pri ktorej v procese chladenia dochádza k upchatiu potrubia. Takýto stav sa vyskytuje pri náhlej zmene dávkovania jednej zložky, alebo prerušením jej dodávky. Najviac však je ovplyvnená výsledná kvalita výrobku v dôsledku nehomogenity.

Uvedený vynález rieši spôsob výroby kvapalného hnojiva a usporiadanie zariadenia pre jeho výrobu, podstatou ktorého je, že vodný roztok močoviny o teplote od 60 do 120 °C s prímiesou do 1 hmot. % biuretu, karbaminanu amónneho a voľného čpavku sa kontinuálne zmieša s roztokom dusičnanu amónneho, alebo s roztokom dusičnanu amónneho a roztokom minerálnych solí o teplote od 50 do 120 °C a s cirkulačným roztokom, ochladeným na teplotu 35–40 °C za súčasného zriedňovania vodou pri teplote od 50 do 60 °C, pričom vzniknutá zmes je delená na časť vedenú k opätovnému miešaniu so vstupnými zložkami, na časť tvoriacu tlmivý roztok a na časť výstupnú. Cirkulačný roztok sa skladá z dusičnanu amónneho a močoviny vo vzájomnom váhovom pomere čistých látok od 1,28 do 1,30 a vody od 20 do 30 hmot. %. Obsah dusíka je regulovaný od 32 do 28 hmot. % prívodom vody v rozmedzí do 22 hmot. % podľa hustoty vychladeného cirkulačného roztoku.

Zariadenie pre prípravu kvapalného hnojiva, pozostávajúce zo zmiešavača 1, chladiča roztoku 2, cirkulačného čerpadla 3, vyrovnávacieho zásobníka 4, skladového zásobníka 5, expedičného čerpadla 6, prívodných potrubí pre roztok močoviny 7, roztok dusičnanu amónneho 8, kondenzátu 9, cirkulačného roztoku 10, z potrubných prepojení pre teplý roztok 11, vychladený roztok 12, tlmiaci roztok 13, homogenizovaný roztok 14, rozvody 15, 16, 17, 18 do zásobníkov, na dopravu roztoku k expedícii 19, expedičné rozvody 20 a prívod chladiacej vody 21. Systém je vybavený meracími a regulačnými prístrojmi pre meranie prietokov, teplôt, stavu hladín, hustoty roztokov, pH, atď.

Usporiadanie zariadenia sa vyznačuje tým, že cirkulačné čerpadlo 3 s funkciou homogenizátora a druhého zmiešavača je na sacej strane prepojené potrubím 12 s chladičom 2 a potrubím 13 s vyrovnávacím zásobníkom 4. Výtlak čerpadla 3 je potrubím 14 a 10 napojené na zmiešavač 1, kde je zároveň pripojené potrubie 9, opatrené regulátorom s možnosťou väzby na hustomer, alebo indikátor koncentrácie. Zmiešavač 1 je potrubím 11 spojený s chladičom 2, potrubím 12 s čerpadlom 3 na

výtlačku ktorého je potrubím 14, 15, 16 napojený vyrovnávací zásobník 4 s cirkulačným miešaním a potrubné prepojenia 17, 18 do skladového zásobníka 5, resp. na expedičné rozvody 20.

Postupom a spôsobom usporiadania zariadenia podľa vynálezu je možné spracovávať vstupné komponenty s koncentráciou vyššou, alebo rovnou bilancii výroby. Vyšší účinok tohto usporiadania zariadenia sa prejavuje v znížení vplyvu odchýliek koncentrácie vstupných surovín v zmiešavači, využitím cirkulačného roztoku, na výsledný obsah dusíka vo výrobku, dosiahnutie homogenizácie roztoku v čerpadle a vytvorenie zásob roztoku stabilného zloženia vo vyrovnávacom zásobníku. Reguláciou hustoty roztoku na tomto zariadení sa stabilizuje kvalita výrobku v samotnom procese technologickej výroby a zabezpečuje požadovanú presnosť v zložení výrobku bez potreby periodickej adjustáže v zásobníkoch. Tým odstraňuje diskontinuálny charakter prípravy alebo úpravy finálneho roztoku.

Znižuje nároky na manipuláciu a obsluhujúci personál. Splňa požiadavky nárokov na kvalitu výrobku. Využitie je v dusikárenskom priemysle pri výrobe kvapalných beztenzných dusíkatých hnojív.

Príklad 1.

Do atmosférického zmiešavača 1 sú privádzané cez pomerovú reguláciu suroviny:

- 11,000 t/h roztok močoviny 85 % hm. o teplote 110 °C
- 14,700 t/h roztok dusičnanu amónneho 80 % hm o teplote 90 °C
- 2,300 t/h vody o teplote 60 °C a cirkul. roztok
- 50,000 t/h o teplote 35 °C so zložením 15 % N z dusičnanu amónneho (42 % hm), 15 % N z močoviny (33 % hm), 25 % vody pri obsahu voľného čpavku cca 0,1 % hm.

V zmiešavači dochádza k premiešaniu a vyrovnaniu teplôt vzniknutého roztoku na 56 °C, ktorý potrubím odtieká do chladiča 2 k ďalšiemu ochladeniu cirkulačnou vodou na 35 °C. Roztok kvapalného hnojiva je z chladiča čerpaný do vyrovnávacieho zásobníka 4 a do zmiešavača 1, resp. do skladovacieho zásobníka 5. Na základe merania hustoty cirkulovaného roztoku sa reguluje prívod vody do zmiešavača.

Výrobok v množstve 28 ton/hod. je odvádzaný do skladu. Nárast alebo pokles zásoby sa sleduje meracími prístrojmi.

Výrobok obsahuje 30 hmot. % N pri hustote 1,300 t/m³, 15 °C, pH 7–7,8, je bezfarebný, číry, mierne zapácha po amoniaku. Je dobre čerpateľný, stály pri manipulácii a skladovaní, tuhne pod teplotou –10 °C. Svojím zložením a vlastnosťami zodpovedá platnej PND č. 54-014-79.

Príklad 2.

Do atmosférického zmiešavača sú privádzané cez pomerovú reguláciu suroviny:

- 20,000 t/h roztok 82,5 % hm. močoviny o teplote 110 °C
- 30,000 t/h roztok 70 % hm. dusičnanu amónneho 80 °C
- 50,000 t/h cirkulačný roztok o teplote 30 °C príslušného zloženia (15 % N z DA a 15 % N z Mě).

V zmiešavači dochádza k premiešaniu a vyrovnaniu teplôt roztoku na 60 °C, ktorý odtieká do chladiča k ďalšiemu ochladeniu cirkulačnou vodou na 30 °C. Cirkulačné čerpadlo vytlačí roztok do zmiešavača a do vyrovnávacieho zásobníka, resp. do skladovacieho zásobníka v množstve 50 t/h. Obsah celkového N 30 % pri hustote 1,300 t/m³ merané pri 15 °C.

Výrobok obsahuje 30 hmot. % N pri hustote 1,300 t/m³, 15 °C, pH 7–7,8, je bezfarebný, číry, mierne zapácha po amoniaku. Je dobre čerpateľný, stály pri manipulácii a skladovaní, tuhne pod teplotou –10 °C. Svojím zložením a vlastnosťami zodpovedá platnej PND 54-014-79.

Príklad 3.

Do atmosférického zmiešavača sú privádzané suroviny ako v príklade 2 a voda v množstve 3,6 t/h. V zmiešavači dochádza k premiešaniu jednotlivých prúdov. Vychladenie roztoku nastane v chladiči, cirkulačné čerpadlo zabezpečí tok vychladeného roztoku v technologickom slede operácií. Zmenou hodnoty hustoty na 1,28 t/m³, 15 °C, výrobok vyhovuje požiadavkám pre obsah 28 % N v hodinovej produkcii 53,6 t.

pH výrobku je 7–7,8, je bezfarebný, číry, mierne zapácha po amoniaku. Výrobok je dobre čerpateľný a stály pri manipulácii a skladovaní. Tuhne pod teplotou –18 °C.

PREDMET VYNÁLEZU

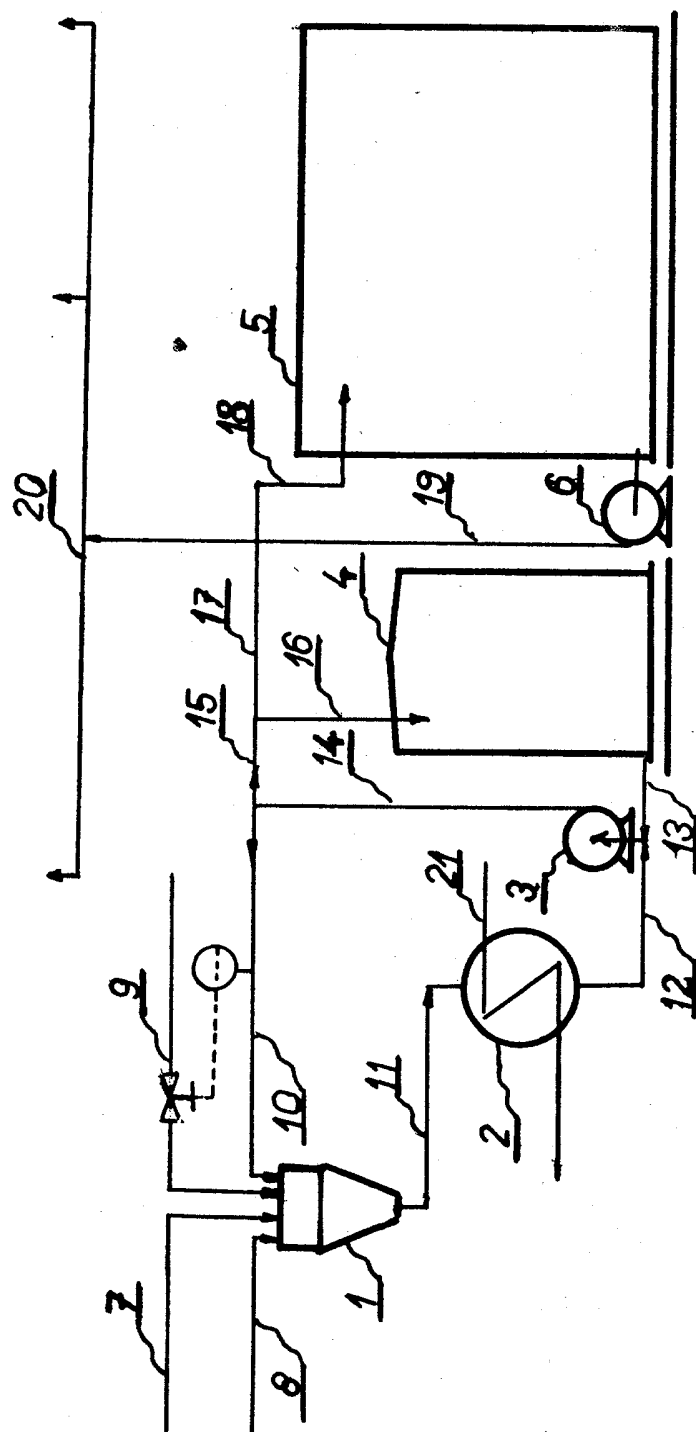
1. Spôsob výroby kvapalného hnojiva vyznačujúci sa tým, že vodný roztok močoviny o teplote 60 až 120 °C s prímiesou 1 hm. % biuretu, karbaminanu amónneho a voľného čpavku sa kontinuálne zmieša s roztokom dusičnanu amónneho, alebo s roztokom dusičnanu amónneho a roztokom minerálnych solí o teplote 50 až 120 °C a s cirkulačným roztokom, ochladeným na teplotu 35 až 40 °C, za súčasného zriedovania vodou pri teplote od 50 až 60 °C, pričom vzniknutá zmes je delená na časť vedenú k opätovnému miešaniu so vstupnými zložkami, na časť tvoriacu tlmivý roztok a na časť výstupnú.

kulačným roztokom, ochladeným na teplotu 35 až 40 °C, za súčasného zriedovania vodou pri teplote od 50 až 60 °C, pričom vzniknutá zmes je delená na časť vedenú k opätovnému miešaniu so vstupnými zložkami, na časť tvoriacu tlmivý roztok a na časť výstupnú.

2. Spôsob výroby kvapalného hnojiva podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že cirkulačný roztok sa skladá z dusičnanu amónneho a močoviny vo vzájomnom váhovom pomere 1,28 až 1,30 a vody od 20 do 30 hmot. %.
3. Spôsob výroby kvapalného hnojiva, podľa bodu 1, 2, vyznačujúci sa tým, že obsah dusíka je regulovaný od 32 do 28 hmot. % príivodom vody v rozmedzí do 22 hmot. % podľa hustoty vychladeného cirkulačného roztoku.
4. Zariadenie pre prípravu kvapalného hnojiva, podľa bodu 1, 2, 3, pozostávajúce zo zmiešavača, chladiča roztoku, cirkulačného čerpadla, vyrovnávacieho zásobníka, skladového zásobníka, expedičného čerpadla,

potrubia surovín a roztokov, meracích a regulačných prístrojov, vyznačujúce sa tým, že cirkulačné čerpadlo (3) je na sacej strane prepojené potrubím (12) s chladičom (2) a potrubím (13) s vyrovnávacím zásobníkom (4), kým na výtlaku je potrubím (14) a (10) napojené na zmiešavač (1), do ktorého je zároveň napojené potrubie (9), opatrené regulátorom s možnosťou väzby na hustomer, zabudovaný medzi čerpadlom (3) a zmiešavačom (1), ktorý je potrubím (11) spojený s chladičom (2), ďalej potrubím (12) s čerpadlom (3), na výtlaku ktorého je potrubím (14), (15), (16) zároveň napojený vyrovnávací zásobník (4) a potrubné prepojenie (17), (18) do skladového zásobníka (5), resp. na expedičné rozvody (20).

1 výkres



Obr. 1