



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Přihlášeno 20 02 76

(21) PV 1109-76

(40) Zveřejněno 30 06 80

(15) Vydáno 01 10 83

206 151

(11)

(B1)

(51) Int. Cl. ³ C 05 C 9/00

C 05 C 13/00

(75)
Autor vynálezu KRAJČÍ PAVOL ing., ORSÁG IVAN ing., CHOCHOLÁČEK LUDOVÍT ing. a NAGY GABRIEL
ing. CSc., ŠAĽA

(54) Spôsob prípravy kvapalného hnojiva a zariadenie k jeho vykonávaniu

1

Vynález rieši postup a zariadenie pre prípravu kvapalného hnojiva na báze močoviny energeticky, investične výhodným spôsobom.

Kvapalné hnojivá, ako vhodné roztoky anorganických hnojivých solí, napr. dusičnanu amónneho, dusičnanu horečnatého, síranu amónneho, fosforečnanu amónneho, polyfosforečnanu amónneho, a to samostatne alebo ako zmes týchto solí a močovinou, predstavujú v súčasnosti progresívny trend vo vývoji agrochemickej technológie. Ich vzájomný pomer je volený tak, aby sa dosiahlo optimálneho zloženia pri maximálnom obsahu požadovaných živín pri dobrých aplikačných vlastnostiach, menovite nízkom bode tuhnutia.

Ich príprava z vodných roztokov je jednoduchá, spravidla pomerovým zmiešaním horúcich vodných roztokov solí s teplotou 70 až 100 °C s horúcim vodným roztokom močoviny s koncentráciou 70 až 73 % priamo zo syntézy s teplotou 80 až 120 °C. Takýto spôsob je vhodný a plne ekonomický tam, kde sú potrebné suroviny o vhodnej koncentrácii a teplote roztoku priamo z ich syntézy, alebo prípravy. Spôsoby a zariadenie je pre takýto prípad prípravy publikovaný napr. u NITROGEN 1971 č. 69, CHIM. PROM. 1969, 45 č. 10.

V podmienkach prípravy kvapalných hnojív, kde nie je k dispozícii syntézny roztok priamo z výroby močoviny, avšak je k dispozícii roztok hnojivých solí sa močovina prepravuje ako syntézny roztok s použitím technológie zmiešovania roztokov. Takýto spôsob je nevýhodný, keďže preprava močoviny v roztoku zvyšuje prepravné náklady o zníženú koncen-

208 151

tráciu suroviny, ako aj náklady, ktoré sú nevyhnutné na udržanie roztoku v tekutom stave pri doprave. Veľkotonážne výrobné vyžadujú budovanie investično náročných skladov pre roztok močoviny, kde počas skladovania dochádza k jej rozkladu. Z kinetiky rozkladu močoviny vyplýva, že napr. po dobu 100 hodín skladovania, teplotách nad bodom tuhnutia u 70 až 75 % roztoku močoviny stúpne obsah NH_3 v dôsledku jej rozkladu o 1 %. To komplikuje vlastnú prípravu hnojivých roztokov potrebou riešiť odstránenie vzniklého NH_3 , zvyšujú sa straty močoviny počas skladovania za tvorby nežiadúceho biuretu.

Sú známe riešenia, pri ktorých sa prepravuje pevná močovina, z ktorej rozpúšťaním vo vode sa pripravuje roztok približne zhodnej koncentrácie k syntéznemu roztoku a jeho následným zmiešavaním s roztokmi hnojivých solí. Tu zariadenie pozostáva z dávkovača a miešadlom opatreného zásobníka, ako aj úplného manipulačného skladovacieho a transportného vybavenia pre močovinu. Takýto postup je však mimoriadne náročný na energie, pre veľké rozpúšťacie teplo močoviny (260 kJ/kg). Z týchto dôvodov je uvedený postup uplatnený len v malotonážnych výrobníach, prevážne poloprevádzkového charakteru.

Rovnako sú známe postupy i zariadenia uplatňujúce rozpúšťanie močoviny v miešaných zásobníkoch s pridávaním pevnej močoviny do horúceho roztoku hnojivých solí, ktoré síce eliminujú nároky na rozpúšťacie teplo močoviny, avšak pre výrobné linky s veľkým výkonom 30 až 60 t/hod vyžadujú pomerne veľký príkon el. energie, potrebný pre manipulačný, transportný, dávkovací systém močoviny, ako i miešadlá v rozpúšťacích zásobníkoch. Celkové riešenie vyžaduje navyše budovanie skladu močoviny, zariadenie pre jej manipuláciu a je preto investične náročné.

Uvedené nedostatky je možné odstrániť a riešiť principiálne iným spôsobom prípravy kvapalných hnojív, pôsobením roztokov hnojivých solí, alebo ich zmesou na pevnú močovinu podľa vynálezu. Jeho podstatou je, že do nepohyblivej vrstvy močoviny sa dávkujú roztoky hnojivých solí, alebo roztoky hnojivých solí s obsahom močoviny, s teplotou 40 až 140 °C. Zariadenie pre uskutočnenie takéhoto spôsobu prípravy, pozostávajúce zo sila pevnej močoviny, zásobníka roztoku, čerpadla, chladiča, ohrievača, zmešovača, ukludňovača toku, podstatou ktorého je, že zásobník roztoku solí je prepojený cirkulačnými potrubiami so silom močoviny. Na prepojovacom výstupnom potrubí zo zásobníka roztoku solí a vstupnom potrubí do sila pevnej močoviny je zaradené čerpadlo, prekonávajúce hydraulický odpor vrstvy pevnej močoviny a umožňujúce súčasne cirkuláciu roztoku medzi zásobníkom a silom. U prepojovacieho potrubia medzi výtlakom čerpadla a zásobníkom roztoku hnojivých solí je zabudovaný ohrievač, alebo chladič. Ich zaradenie v okruhu dovoľuje meniť podmienky a rýchlosť prípravy podľa vstupných parametrov a vlastností použitých hnojivých solí, ako i typu pripravovaného kvapalného hnojiva. Rovnaký účel má i zaradenie zmešovača, alebo ukludňovača toku v prepojovacom potrubí výstupu zo sila pevnej močoviny a vstupu do zásobníka roztoku solí.

Na pripojenom obrázku je znázornené zariadenie pre prípravu podľa vynálezu, ktorý objasňuje podstatu vynálezu. Silo 1 pevnej močoviny ako železničný prepravník je prepojené potrubiami v uzavretom cirkulačnom okruhu so zásobníkom 2 roztoku hnojivých solí cez

čerpadlo 2. Na výtlačnom potrubí čerpadla 2 je zaradený ohrievač 7 a chladič 6 pre reguláciu optimálnych podmienok prípravy. Na výstupnom potrubí cirkulačného okruhu zo sila 1 pevnej močoviny a zásobníka 3 roztoku hnojivých solí je zaradený zmešovač 5 a ukládňovač 4 toku. Silo 1 i zásobník 3 sú opatrené vážnymi elementami 8.

Príklad prevedenia:

1. Na 36,0 t pevnej močoviny v sile, ktoré je súčasne prepravníkom, pôsobí sa podľa podmienok vynálezu 100 t 60 % roztoku dusičnanu amónneho s teplotou 70 °C z regenerácie odpadových vôd. Pri priebehu pôsobenia charakterizovaného týmito údajmi:

Obsah močoviny v roztoku	%	0	13,4	23,7	31,4	35,5
Teplota roztoku	°C	70	55	40	25	16
Teplota kryštalizácie zmesi	°C	15	4	-2	-9,5	-11
ΔT od rovnovážnej koncentracie	°C	55	51	38	35	27

sa v konečnom štádiu dosiahne kvapalné hnojivo s obsahom 30,55 % N, pH 7 až 8, bodom kryštalizácie -11 °C.

2. Do 40 t močoviny v sile, so zložením 99,5 % močoviny a 0,5 % vody sa nastrekuje čerpadlom 68,63 t roztoku dusičnanu amónneho s teplotou 100 °C s obsahom 69,4 % dusičnanu amónneho a 30,6 % vody zo zásobníka. Po rozpustení obsahu sila sa získa roztok so zložením 36,7 % močoviny, 43,93 % dusičnanu amónneho, 19,37 % vody, s teplotou 45 až 50 °C, ktorý sa prídavkom 3,2 t 69,4 % dusičnanu amónneho a 0,62 t vody upraví na konečné zloženie hnojivého roztoku 35,4 % močoviny, 44,3 % dusičnanu amónneho, 20,3 % vody. Zmes sa precirkuluje cez chladič, ochladí na 40 °C a 112,4 t hotovej zmesi sa odčerpá na sklad.

3. Do 40 t močoviny v sile, ktoré je súčasne prepravníkom so zložením 99,5 % močoviny a 0,5 % vody nastrekuje sa čerpadlom 109,1 t roztoku dusičnanových solí s teplotou 106 °C a zloženia 12,3 % dusičnanu horečnatého, 14,4 % dusičnanu vápenatého, 39,4 % dusičnanu amónneho, 33,9 % vody zo zásobníka. Po rozpustení obsahu močoviny v sile sa získa 149,1 t roztoku zloženia 9 % dusičnanu horečnatého, 10,5 % dusičnanu vápenatého, 28,8 % dusičnanu amónneho, 26,8 % močoviny, 24,9 % vody s teplotou 45 až 50 °C. Získaný roztok v množstve 149,1 t cirkuluje cez chladič do dosiahnutia teploty 40 °C. Hnojivý roztok v prepravnom sile sa odtransportuje a zbytok sa odčerpá do skladu výrobku.

Spôsobom a zariadením podľa vynálezu sa obmedzí počet zariadení inak potrebných pre prekládku, skladovanie, transport, dávkovanie močoviny, oproti iným známym postupom. Nie je nutné používať močovinu s protispiekavou úpravou. Znížia sa investičné náklady na realizáciu výrobnéj linky. Vylúčia sa straty na močovine počas prepravy i skladovania. Obmedzí sa spotreba el. energie inak potrebná pre prekladacie, miešacie, transportné a dávkovacie aparáty a zariadenia. V plnej miere sa využije rozpúšťacieho tepla močoviny s minimálnou spotrebou cirkulačnej vody, inak potrebnej pre chladenie zmiešavaných roztokov. Vylučuje sa potreba dodávky tepla pre rozpúšťanie močoviny, respektívne dodávky tepla pre

208 151

udržanie roztoku močoviny v kvapalnom stave. Vylučuje sa následne rozklad močoviny, zvyšovanie obsahu ťpavku v pripravovaných hnojivých roztokoch, ako i obsah biuretu.

Príprava kvapalných hnojív postupom a zariadením podľa vynálezu umožňuje veľkokapacitnú výrobu, limitovanú len veľkosťou prepravného sila pevnej močoviny, ktoré môžu byť cestné, železničné, alebo kontajnerového typu. Vylučuje prakticky nároky na manipuláciu s pevnou močovinou a minimalizuje počet pracovných síl oproti doposiaľ známym postupom vyhadzajúcich z rovnakých surovín.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob prípravy kvapalného hnojiva pôsobením roztokov hnojivých solí, alebo ich zmesou na pevnú močovinu vyznačujúci sa tým, že do nepohyblivej vrstvy močoviny sa dávajú roztoky hnojivých solí alebo roztoky hnojivých solí s obsahom močoviny s teplotou 40 až 140 °C.
2. Zariadenie pre uskutočnenie spôsobu prípravy hnojivého roztoku podľa bodu 1, pozostávajúce zo zásobníka, sila, čerpadla, vyznačujúce sa tým, že zásobník (3) roztoku hnojivých solí je prepojený oirkulačnými potrubiami so silom (1) pevnej močoviny, pričom na prepojovacom výstupnom potrubí zo zásobníka (3) roztoku solí a vstupnom potrubí do sila (1) pevnej močoviny je zaradené čerpadlo (2).
3. Zariadenie podľa bodu 2 vyznačujúce sa tým, že v prepojovacom potrubí medzi výtlakom čerpadla (2) a zásobníkom (3) roztoku hnojivých solí je zabudovaný ohrievač (7) a/ alebo chladič (6).
4. Zariadenie podľa bodu 2 a 3 vyznačujúce sa tým, že v prepojovacom potrubí výstupu zo sila (1) pevnej močoviny a vstupu do zásobníka (3) roztoku hnojivých solí je zaradený zmešovač (5) a/ alebo ukladňovač (4) toku.

1 výkres

