

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 27 12 86
(21) (PV 9888-86.P)

(40) Zveřejněno 15 07 88

(45) Vydáno 15 05 89

261963
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
B 01 D 3/02

(75)

Autor vynálezu

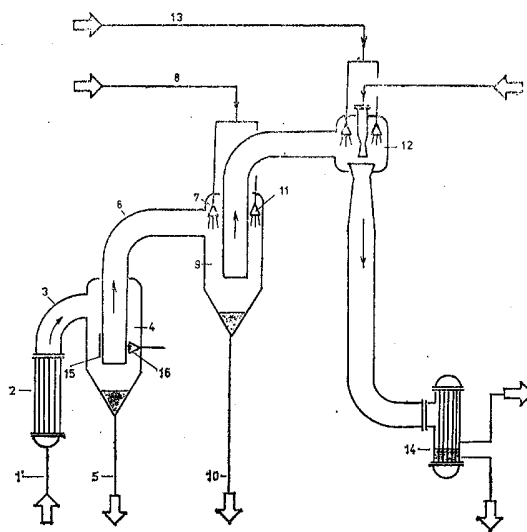
NEŠETŘIL MIROSLAV ing., KNEDLÍK PETR ing., HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Zařízení pro oddělení močoviny z brýdových par

1

Řeší se zařízení pro oddělení močoviny z brýdových par, sestávající z odlučovače kapaliny pro rozdělování parokapalinové směsi, kterým je cyklónový odlučovač s jedním nebo více cyklóny, ze směšovacího kondenzátoru, ve kterém dochází ke kondenzaci části par močoviny obsažené v brýdových parách a z odlučovače k zachycení kapek roztoku močoviny, unášeného brýdovými párami. Zařízením dojde ke snížení obsahu močoviny v procesním kondenzátu a ke zmenšení rozměrů zařízení. Dále je dosaženo vyšší účinnosti rozdělení parokapalinové směsi využitím odstředivého účinku v cyklónu. Řešení lze s výhodou použít v případě, že konečným produktem při výrobě močoviny je močovina, získaná odpařováním vody z vodného roztoku močoviny.

2



Vynález se týká zařízení pro oddělení močoviny z brýdových par.

Při výrobě močoviny vzniká v syntézním okruhu vodný roztok močoviny, obsahující čpavek a oxid uhličitý. Dalším zpracováním se z roztoku odstraní většina čpavku i oxidu uhličitého, voda ze zbylého roztoku je obvykle odstraňována dvoustupňovým odpařováním za tlaku 30 KPa, respektive 3 až 4 KPa.

V brýdových parách je obsažen podíl močoviny jednak ve formě unášených kapek, jednak ve formě páry močoviny. Brýdové páry jsou vedeny do kondenzátorů, kde zkondenzuje převážná část vodních par a vytvoří tak roztok s nízkým obsahem čpavku, oxidu uhličitého a močoviny. Nízký absolutní tlak je v okruhu odpařování udržován pomocí ejektorů, které jsou zařazeny buď na výstupu z odparky, nebo za kondenzátorem. Kondenzace probíhá ve dvou nebo více tlakových stupních.

Jsou známa řešení, kde se rozdělení parokapalinové směsi a zachycení kapek močoviny z brýdových par uskutečňuje v odlučovači tvořeném například prázdnou nádobou velkého průměru. Rozdělení parokapalinové směsi a odloučení kapek se docílí jednak odstředivou silou vyvolanou tangenciálním vstupem, jednak nízkou rychlostí par ve velkém prostoru. Nedostatkem tohoto zařízení je zejména jeho rozměrnost.

Jiné známé řešení využívá pro odlučování kapek z proudu brýdových par rovněž prostorově náročný odlučovač s vestavěným demisterem nebo lamelovým odlučovačem. Nevýhodou tohoto zařízení je zejména zanášení odlučovací vestavby. Z odlučovače jsou brýdové páry odsávány ejektorem do povrchového kondenzátoru, ve kterém dochází ke kondenzaci vody a absorpci čpavku a oxidu uhličitého. Ve vzniklém kondenzátu je zachycena močovina, která unikla z odlučovače odparky. Nevýhodou tohoto zařízení je to, že veškerá zachycená močovina je v dalším zpracování — hydrolýze — rozložena na původní složky, které musí opět vstoupit do procesu.

Je známo jiné zařízení, v němž jsou brýdové páry nejprve částečně zkondenzovány v povrchovém kondenzátoru — předkondenzátoru, kde kondenzuje hustý roztok močoviny. Tento roztok je vrácen zpět do vstupu na odparku. Zbylá část brýdové páry kondenzuje na dalším povrchovém kondenzátoru. Nevýhodou tohoto zařízení je zvýšení tlakových ztrát v systému a tím zvýšení tlaku v odparce. Dále dochází k zanášení chladicích ploch předkondenzátoru i kondenzátoru a propojovacího potrubí. Tyto nedostatky odstraňuje jiné známé zařízení, v němž ochlazení brýdových par a kondenzace močoviny par probíhá na patrech kontaktního kondenzátoru. Nedostatkem tohoto zařízení je jeho značná rozměrnost, vyšší tlaková ztráta v systému a značný únos kapek roztoku obsahujícího močovinu.

Nevýhody dosud známých řešení jsou odstraněny zařízením pro oddělení močoviny z brýdových par, sestávajících z odlučovače kapaliny pro rozdělení parokapalinové směsi, ze směšovacího kondenzátoru, ve kterém dochází ke kondenzaci části par močoviny z brýdových par a z odlučovače k zachycení kapek roztoku močoviny unášeného brýdovými parami, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že rozdělení parokapalinové směsi je provedeno cyklónovým odlučovačem s jedním nebo více cyklóny. Případné zkondenzování a zachycení části par močoviny v brýdových parách je provedeno směšovacím kondenzátorem s jednou nebo více tryskami pro rozstříkávání chladicí kapaliny do proudu brýdových par a odlučovačem kapek roztoku močoviny.

Podstata zařízení podle vynálezu dále spočívá v tom, že vyšší teploty všech vnitřních částí cyklónového odlučovače, než je teplota tuhnutí močoviny, případně teploty blízké teplotě tuhnutí močoviny, je dosaženo vyhříváním vnitřního povrchu cyklónového odlučovače nebo ohřevem parokapalinové směsi přímou párou.

Výhody řešení podle vynálezu spočívají v tom, že dojde ke snížení obsahu močoviny v brýdových parách, ke zmenšení rozměrů zařízení. Dále je dosaženo vyšší účinnosti rozdělení parokapalinové směsi využitím odstředivého účinku v cyklónu.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkresu.

Vodný roztok močoviny vstupuje potrubím 1 do vařáku doparky 2. Vzniklá parokapalinová směs je vedena potrubím 3 do cyklónového odlučovače 4 taveniny. Odloučená tavenina močoviny je vedena potrubím 5 dále do procesu. Pro zamezení tuhnutí zachycených kapek močoviny na vnitřních plochách odlučovače 4 taveniny jsou vnitřní plochy ohřívány párou buď pomocí vyhříváných ploch 15 tvořených například pláštěm nebo otopnou trubkou, nebo přímo párou přiváděnou tryskami 16 k vnitřní stěně odlučovače 4 taveniny. Brýdové páry vstupují potrubím 6 do směšovacího kondenzátoru 7, kde jsou zkrápěny vodou nebo slabým procesním roztokem, přiváděným potrubím 8 do trysek 11. Zachycený roztok močoviny se odvádí z odlučovače 9 kapek roztoku močoviny potrubím 10 k dalšímu zpracování do odparky, případně do okruhu syntézy buď přímo, nebo po předchozím využití v absorpci vystupujících plynů ze syntézního okruhu nebo recykláže. Koncentrace roztoku močoviny odváděného z odlučovače 9 kapek roztoku močoviny se udržuje na požadované hodnotě řízením množství zkrápěcí kapaliny. Páry, zbavené převážné části močoviny, jsou z odlučovače 9 kapek roztoku močoviny odsávány ejektorem 12. Množství hnací páry přiváděné do ejektoru 12 se reguluje v závislosti na žádaném tlaku

v cyklónovém odlučovači 4. Do proudu par odsávaných ejektorem 12 se případně doplňuje voda nebo vhodný procesní roztok potrubím 13. Proud par vystupující z ejektoru 12, případně doplněný vodou nebo vhodným procesním roztokem z potrubí 13, vstupuje do povrchového kondenzátoru 14. Zde vzniklý kondenzát se odvádí do okruhu zpracování slabých vodných roztoků čpav-

ku, oxidu uhličitého a močoviny, kde je z něho zpět získáván čpavek a oxid uhličitý, případně je možné jej použít pro jiné účely.

Zařízení podle vynálezu lze s výhodou využít v případě, že konečným produktem při výrobě močoviny je močovina (například granulovaná) získávaná odpařováním vody z vodného roztoku močoviny.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro oddělení močoviny z brýdových par, sestávající z odlučovače kapaliny pro rozdělení parokapalinové směsi, ze směšovacího kondenzátoru, ve kterém dochází ke kondenzaci části par močoviny z brýdových par a z odlučovače k zachycení kapek roztoku močoviny unášeného brýdovými párami, vyznačené tím, že odlučovač (4) taveniny je tvořen alespoň jedním cyklónem, přičemž mezi výstupem par z odlu-

čovače (4) taveniny a vstupem brýdových par do ejektoru (12) je zařazen směšovací kondenzátor (7), vybavený alespoň jednou tryskou (11).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že vnitřní části odlučovače (4) taveniny jsou opatřeny vyhřívacím zařízením provedeným buď otopnou plochou (15), nebo tryskami (16) pro přívod topné páry.

1 list výkresů

