



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 676

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 12 80
(21) PV 8921 - 80

(51) Int. Cl.³ C 23 F 15/00

(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 01 07 85

(75)
Autor vynálezu

BLECHTA ZDIRAD ing., PRAHA,
SÖHNEL OTAKAR ing., CSc., ÚSTÍ NAD LABEM,
NĚMEČEK MILAN ing. CSc.,
KUBIŠTA VLADIMÍR ing., NERATOVICE

(54) Způsob zamezení vzniku inkrustací

1

Vynález se týká způsobu zamezení vzniku inkrustací málo rozpustných vápenatých solí.

Inkrustace síranu a uhličitánu vápenatého způsobují vážné potíže při čištění vody destilací, provozování chladicích věží, těžbě minerálních vod a jinde tím, že snižují tepelnou účinnost zařízení, zmenšují světlost trubek atd., musí být proto periodicky odstraňovány. Na problém vzniku inkrustací narážíme také při úpravě solanek.

Tak například při odstraňování přebytečných síranů roztokem chloridu vápenatého ze solanky se postupuje následovně: solanka o teplotě asi 80 °C s obsahem chloridu sodného 280 g/l a s obsahem síranů do 25 g/l se v kontinuálním míchaném reaktoru mísí s přibližně 30% roztokem chloridu vápenatého. Vznikající suspenze hemihydrátu síranu vápenatého se převádí do usazováku, kde se ze dna šaržovitě odebírá vysrážená pevná fáze a shora kontinuálně čistá solanka. Na stěnách usazováku rostou tvrdé, vrstevnaté inkrustky rychlostí 3 až 5 mm za měsíc, jejichž složení je proměnné podle místa vzniku. Převážně jsou však inkrusty tvořeny hemihydrátem síranu vápenatého v doprovodu glauberitu a chloridu sodného, na chladnějších místech usazováku sádrou spolu s glauberitem, hemihydrátem síranu vápenatého a chloridem sodným. Jelikož inkrusty zabráňují po čase bezporuchovému chodu usazováku, musí být se stěn pravidelně ručně seškrabovány, to má za následek odstavení usazováku z provozu a vyžaduje nákladnou a namáhavou manuální práci.

Inkrustace vznikají v usazováku následujícím mechanismem. Při smíšení solanky s roz-

tokem chloridu vápenatého ve srážecím reaktoru zařazeným před usazovákem se vyloučí ještě před vstupem solanky do usazováku více jak 90 % přiváděného vápníku ve formě pevných částic hemihydrátu síranu vápenatého. V usazováku se koncentrace pevné fáze v kapalině pro-
nikavě sníží v důsledku sedimentace, takže zbývajících asi 10 % vápníku se z roztoku vylučuje již pomalu. Vylučování probíhá převážně na stěnách zařízení proto, že přesycení v roztoku není dostatečné pro nukleaci nové pevné fáze v kapalině. Pokud střední doba zdržení kapaliny v usazováku není dostatečná k dosažení rovnováhy v solance, vznikají inkrusty i v potrubí odvádějící vyčištěnou solanku z usazováku.

Zabránit vzniku inkrustací síranu vápenatého lze docílit přidavkem organických sloučenin například želatinou nebo deriváty kyseliny fosfonové, které však inhibují jak nukleaci, tak i růst krystalů. Tyto přísady však mohou působit vážné potíže v dalším technologickém procesu, takže současná praxe dává přednost namáhavému mechanickému odstraňování inkrustů před jakoukoliv chemickou prevencí.

Podstatně výhodnějším se jeví způsob zamezení vzniku inkrustací uhličitanu či síranu vápenatého při jejich vylučování z vodných roztoků, zejména solanky, minerální vody či vody k destilaci přidavkem deficitního síranového, uhličitanového nebo vápenatého iontu podle předkládaného vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že kromě přísady deficitního iontu se tamtéž přidává suspenze uhličitanu či síranu vápenatého, vzniklá v předchozím vylučování, a to v množství rovném 1 až 20ti násobku vylučovaného uhličitanu či síranu vápenatého.

Způsobem podle vynálezu se zabráni vzniku inkrustací v technologickém zařízení, přičemž efekt předkládaného vynálezu je rovnocenný přísadce třetí látky pro zabránění vzniku inkrustací. Hlavní výhodou je, že odpadá pracné ruční odstraňování inkrustů.

Experimentálně jsme zjistili, že rychlost vylučování vápníku ze solanky při jejím čištění srážením roztokem chloridu vápenatého je silně závislá na výchozím přesycení a koncentraci pevné fáze, strukturně identické se sráženou pevnou fází, která je přítomna na začátku srážení.

Tak například při srážení solanky obsahující 280 g chloridu sodného/l a 25 g síranu/l 30% roztokem chloridu vápenatého se reakčního stupně $\alpha = 0,996$ dosáhne za 100 minut při teplotě 80 °C. Pokud se však obsah pevné fáze při srážení zvýší na pětinasobek jejího množství vznikajícího při srážení, se stejného reakčního stupně dosáhne již za 10 minut. Při koncentraci pevného hemihydrátu síranu vápenatého v solance na začátku srážení rovné desetinásobku množství vznikajícího při srážení, dosáhne se reakčního stupně $\alpha = 0,999$ již za necelé 2 minuty po smísení solanky s roztokem chloridu vápenatého.

Příkladný postup při realizaci předkládaného vynálezu je následující: do kontinuálního srážecího reaktoru se kromě solanky a nutného množství roztoku chloridu vápenatého dává ještě suspenze vysrážené pevné fáze ze spodní části usazováku, a to v množství, které odpovídá pětinasobku vznikající pevné fáze, hemihydrátu síranu vápenatého, při srážení. Při střední době zdržení směsi ve srážecí nádobě do 10 minut se dosáhne téměř rovnovážné koncentrace vápníku v solance, takže v usazováku se již nemůže vylučovat další síran vápenatý na stěnách zařízení.

Způsobu podle vynálezu lze využít i v dalších technologiích, kde inkrustace vznikají v důsledku pomalého vylučování pevné fáze z roztoku při účelovém srážení, např. při snižování obsahu vápníku v solance, kdy se jako srážecí činidlo přidává uhličitan sodný, v kotelních a minerálních vodách atd.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob zamezení vzniku inkrustací uhličitanu či síranu vápenatého při jejich vylučování z vodných roztoků, zejména solanky, minerální vody či vody k destilaci přidavkem deficitního síranového, uhličitanového nebo vápenatého iontu, vyznačený tím, že kromě přidavku deficitního iontu se tamtéž přidává suspenze uhličitanu či síranu vápenatého vzniklá v předchozím vylučování, a to v množství rovném 1 až 20ti násobku vylučovaného uhličitanu či síranu vápenatého.