



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

244 166

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 26 07 84
(21) PV 5765-84

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 1/10

B 01 D 5/00

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 01 06 88

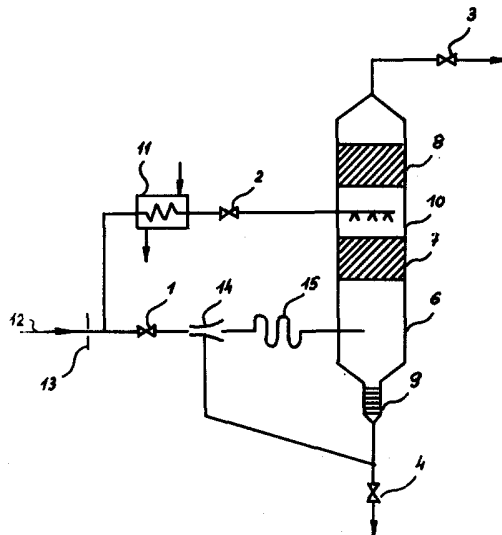
(75)

Autor vynálezu TOMAN JIRÍ prom. fyz., PRAHA

(54)

Zařízení pro zahušťování soli, kyselin nebo hydroxidů ze vzorku přehřáté páry

Zařízení je určeno pro zahušťování příměsí přehřáté páry způsobující korozi na lopatkách turbin a podobných zařízeních. Jeho podstatou je, že do podlouhlé svislé nádoby, v dolní části zúžené do sborníku vzorku, opatřené ve vrcholu potrubím s výstupní armaturou a uvnitř shora dolů alespoň dvěma separačními stupni, mezi nimiž je umístěn tryskový systém, je zavedeno potrubí vzorku přehřáté páry. V něm jsou zabudovány clona pro měření průtoku, odbočné potrubí ke kondenzátoru, zařízení pro zajištění cirkulace a trubka pro výměnu solí. Potrubí je zaústěno do prvního separačního stupně. Potrubí z kondenzátoru, opatřené armaturou pro regulaci vstřiku kondenzátu, je zaústěno do tryskového systému. Ze sborníku vzorku je vyvedeno potrubí s vypouštěcí armaturou, před níž je zaústěno potrubí do ejektoru. Využití se předpokládá například v tepelných a jaderných elektrárnách a dále tam, kde je třeba kontrolovat kvalitu páry s velmi nízkou koncentrací příměsí.



Vynález se týká zařízení pro zahušťování solí, kyselin nebo hydroxidů ze vzorku přehřáté páry turbíny pro sledování koncentrace těchto příměsí těsně před oblastí syté páry, aby bylo možno získat informaci o agresivních příměsích v páře, způsobujících korozi lopatek turbíny v oblasti syté páry. Kvalita této páry je již vyšší, neboť části příměsí obsažených v páře, vstupující do turbíny, se vyloučí v pevné formě na lopatkách turbíny ještě před oblastí syté páry.

Vzhledem k velmi nízkým koncentracím těchto příměsí, které se řádově pohybují až v jednotkách $\mu\text{g l}^{-1}$, byla dosud analýza vzorku zkondenzované páry velmi obtížná. Přímá stopová analýza je téměř vyloučená, koncentrační metody pomocí koncentrace na ionexech nemohou dát dostatečnou informaci pro neznámý průnik jednotlivých složek, chromatografické metody jsou složité a rovněž pro některé prvky nedostatečně citlivé. Koncentrace vzorku z kondenzované páry odpařováním vede k nutnosti zpracovat velké množství vzorku, manipulací se vzorkem vzrůstá riziko kontaminace tak zředěných roztoků.

Uvedené nevýhody jsou podstatně zmírněny zařízením pro zahušťování solí, kyselin nebo hydroxidů ze vzorku přehřáté páry podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že do podlouhlé svislé nádoby, v dolní části zúžené do sborníku vzorku, opatřené ve vrcholu potrubím s výstupní armaturou a uvnitř shora dolů alespoň dvěma separačními stupni, mezi nimiž je umístěn tryskový systém, je zavedeno potrubí vzorku přehřáté páry, v němž jsou zabudovány clona pro měření průtoku, odbočné potrubí ke kondenzátoru, zařízení pro zajištění cirkulace, na příklad ejektor nebo čerpadlo a trubka pro výměnu solí a které je zaústěno do prvního separačního stupně. Potrubí z kondenzátoru, opatřené armaturou pro regulaci vstříku kondenzátu, je zaústěno do tryskového systému. Ze sborníku vzorku je vyvedeno potrubí s vypouštěcí armaturou, před níž je zaústěno potrubí do ejektoru. Mezi odbočné potrubí ke kondenzátoru a zařízení pro zajištění cirkulace může být zařazena armatura pro regulaci průtoku.

Výhodou vynálezu je, že umožňuje příměsi obsažené v přehřáté páře zkoncentrovat o tři až pět řádů, čímž je již možná analýza vzorku s nepodstatnou chybou a je možno stanovit i minoritní prvky a sloučeniny. Kromě toho navrhované řešení umožňuje zkoncentrovat příměsi bez kondenzace přehřáté páry přímo v místě odběru vzorku, pára, téměř zbavená příměsí, je odváděna zpět do okruhu voda-pára.

Příklad zařízení pro zahušťování solí, kyselin nebo hydroxidů ze vzorku přehřáté páry podle vynálezu je schematicky nakreslen v podélném řezu na připojeném výkrese.

Podlouhlá svislá válcová nádoba je na svém spodku stupňovitě zúžena do sborníku 9 vzorku, vyústujícího do potrubí s vypouštěcí armaturou 4. Nad sborníkem 9 vzorku je v nádobě nad sebou postupně uspořádán cyklonový první separační stupeň 6, druhý separační stupeň 7, tvořený na příklad soustavou vlnitých plechů, vrstvou raschigových kroužků nebo jiným separujícím systémem, tryskový systém 10 a třetí separační stupeň 8, konstruovaný podobně jako druhý separační stupeň 7. Z kuželovitého vrcholu nádoby je vyvedeno potrubí opatřené výpustní armaturou 3. Do prvního separačního stupně 6 je zaústěno potrubí vzorku 12 přehřáté páry, opatřené clonou 13 pro měření průtoku, armaturou 1 pro regulaci průtoku, ejektorem 14 a trubkou 15 pro výměnu solí. Do tryskového systému 10 v nádobě je zapojeno potrubí odbočující z potrubí vzorku 12 přehřáté páry za clonou 13 pro měření průtoku a procházející kondenzátorem 11 chlazeným vodou a dále armaturou 2 pro regulaci vstřiku kondenzátu. Ejektor 14 je spojen potrubím s vývodem ze sborníku 9 vzorku před vypouštěcí armaturou 4.

Vzorek 12 přehřáté páry, ve kterém se má stanovit koncentrace solí, kyselin nebo hydroxidů, je veden clonou 13 pro měření průtoku a armaturou 1 pro regulaci průtoku do ejektoru 14, kde se svisle zahušťovaným vzorkem ze sborníku 9 vzorku na mokrou páru. V trubce 15 pro výměnu solí přejdou příměsi, původně obsažené ve vzorku 12 přehřáté páry, vzhledem k velmi nízkému rozdělovacímu koeficientu, do vodní fáze. Směs vody a páry přichází tangenciálním

zaústěním do cyklonového prvního separačního stupně 6, ve kterém se vodní fáze obsahující příměsi z velké části odloučí a stéká do sborníku 9 vzorku. Pára se zbylou vlhkostí a v této vlhkosti obsaženým zbytkem příměsí prochází druhým separačním stupněm 7. Po průchodu druhým separačním stupněm 7 prochází prostorem, do kterého se vstřikuje tryskovým systémem 10 kondenzát vzorku přehřáté páry, zkondenzovaný v kondenzátoru 11 a regulovaný za kondenzátorem 11 následující armaturou 2 pro vstřik kondenzátu tak, aby se ve sborníku 9 vzorku udržovala konstantní hladina. Do vstřikovaného kondenzátu přejde další část příměsí. Tento kondenzát protéká dolů druhým separačním stupněm 7, prvním separačním stupněm 6, cestou rovněž přijímá příměsi a vtéká do sborníku 9 vzorku. Třetí separační stupeň 8 snižuje dále úlet vody s párou a tím příměsí. Z třetího separačního stupně 8 je pára odváděna výstupní armaturou 3, udržující tlak v separátoru. Před zahájením koncentrace vzorku je sborník 9 vzorku prázdný. Otevřením armatury 2 pro vstřik kondenzátu se sborník 9 vzorku naplní kondenzátem na zvolený objem, pomocí uvedené armatury 2 se v průběhu zahušťování zvolený objem udržuje. Po ukončení koncentrace vzorku se vzorek ze sborníku 9 vzorku vypustí vypouštěcí armaturou 4 a podrobí analýze.

Násobnost zahuštění lze vyjádřit vztahem

$$Z = \frac{Q}{M} / 1 - K - u / . t$$

kde Z je násobnost zahuštění

Q je průtok páry měřený clonou 13 pro měření průtoku

M je hmotnostní množství vzorku ve sborníku 9 vzorku a potrubí

K je rozdělovací koeficient příměsí při daném tlaku

$$/K = C_{\text{příměsí v páře}} / C_{\text{příměsí ve vodě}} /$$

u je hmotnostní podíl vody, unášený s párou za třetím separačním stupněm 8

t je doba zahušťování vzorku

Zejména v oblasti nízkých tlaků, kde je velmi nízký rozdělovací koeficient pro příměsi $K = 10^{-8}$ až 10^{-30} a velký rozdíl hustot vody a páry, což přispívá k malému únosu vody s párou, bude se

součinitel, uvedený v rovnici v závorce blížit jedničce. Na příklad při $Q = 1000 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$, $M = 0,5 \text{ kg}$ a $t = 24 \text{ h}$ se získá zahuštění vzorku

$$Z = \frac{1000 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}}{0,5 \text{ kg}} \cdot 24 \text{ h} = 2,4 \cdot 10^4$$

což je zahuštění, které již umožní analýzu vzorku s nepodstatnou chybou.

Využití vynálezu se předpokládá na příklad v tepelných a jaderných elektrárnách pro kontrolu kvality páry a v jiných oblastech národního hospodářství, kde je třeba kontrolovat kvalitu páry s velmi nízkou koncentrací příměsí.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro zahušťování solí, kyselin nebo hydroxidů ze vzorku přehřáté páry, vyznačující se tím, že do podlouhlé svislé nádoby, v dolní části zúžené do sborníku /9/ vzorku, opatřené ve vrcholu potrubím s výstupní armaturou /3/ a uvnitř shora dolů alespoň dvěma separačními stupni /6,8/, mezi nimiž je umístěn tryskový systém /10/, je zavedeno potrubí vzorku /12/ přehřáté páry, v němž jsou zabudovány clona /13/ pro měření průtoku, odbočné potrubí ke kondenzátoru /11/, zařízení pro zajištění cirkulace, na příklad ejektor /14/ nebo čerpadlo a trubka /15/ pro výměnu solí, které je zaústěno do prvního separačního stupně /6/, přičemž potrubí z kondenzátoru /11/, opatřené armaturou /2/ pro regulaci vstříku kondenzátu, je zaústěno do tryskového systému /10/, a ze sborníku /9/ vzorku je vyvedeno potrubí s vypouštěcí armaturou /4/, před níž je zaústěno potrubí do ejektoru /14/.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi odbočné potrubí ke kondenzátoru /11/ a zařízení pro zajištění cirkulace je zařazena armatura /1/ pro regulaci průtoku.

1 výkres

