



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217239

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 10 06 81
(21) (PV 4314-81)

(51) Int. Cl.³
F 27 D 21/00
G 10 G 35/24

(40) Zveřejněno 26 02 82
(45) Vydáno 15 03 85

(75)

Autor vynálezu

DOČEKAL JIŘÍ ing. CSc., BRNO, PANČOŠKA PETR RNDr.,
PARMA LUDVÍK RNDr. CSc., SLADKÝ PETR ing. CSc.,
VANĚK JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob sledování a diagnostiky tepelných polí v primárních zařízeních
parního reformingu a jiných chemických a energetických zařízeních

Vynález se týká způsobu sledování
a diagnostiky tepelných polí v primárních
zařízeních parního reformingu a lze ho
použít i v jiných jim podobných chemických
a energetických zařízeních.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že se
mechanickým a/nebo elektronickým dotykovým
měřidlem a/nebo laserem a/nebo jiným bez-
dotykovým měřidlem měří délková a/nebo
výšková a/nebo úhlová deformace katalyzá-
torových trubek v tepelném poli pece par-
ního reformingu v závislosti na čase, při-
čemž se měřené veličiny korelují v čase
a prostoru s tepelným polem pece parního
reformingu faktorovou analýzou.

Vynález se týká způsobu sledování a diagnostiky tepelných polí v primárních zařízeních parního reformingu a lze ho použít i v jiných, jim podobných chemických a energetických zařízeních.

Ve výzkumu i provozní praxi tepelně chemických a tepelně energetických zařízení hraje zásadní roli podrobná znalost tepelného pole pro účinné navrhování a řízení přenosu energie v daných zařízeních.

Byla vypracována a v odborné literatuře je popsána řada metod a měření tepelných polí, zejména jejich radiační složky. V současné době mezi nejdokonalější patří metody, založené na zobrazování tepelných polí pomocí termovize a optické (laserové) anemometrie. Jejich nevýhodou je, že jejich užití je omezeno pouze na ty oblasti pole, které jsou opticky přístupné. Další nevýhodou je, že jsou omezena na **tepelná pole, která vyzařují tepelné záření** v dynamickém a časovém oboru daných termovizních přístrojů a anemometrů. V neposlední řadě je jejich nevýhodou, že přístroje k jejich provádění i vlastní provádění těchto metod je značně nákladné, zvláště v provozních podmínkách.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob sledování a diagnostiky tepelných polí podle vynálezu, jehož podstatou je, že se mechanickým a/nebo elektronickým dotykovým měřidlem a/nebo laserem a/nebo jiným bezdotykovým měřidlem měří délková a/nebo výšková a/nebo úhlová deformace katalyzátorových trubek v tepelném poli pece parního reformingu v závislosti na čase, přičemž se měřené veličiny koreluje v čase a v prostoru s tepelným polem pece parního reformingu faktorovou analýzou tak, aby se určila efektivní dilatometrická teplota tepelného pole pece a/nebo prostorové a časové rozdělení teploty tepelného pole a/nebo radiační a konvekční složky tepelného pole pece a/nebo jiná fyzikální vlastnost katalyzátorové trubky, popř. jiného elementu, která koreluje s její tepelnou deformací a/nebo roztažností.

Předností způsobu podle vynálezu je, že dovoluje sledovat a diagnostikovat časové a prostorové chování tepelného pole pece parního reformingu nebo jiného chemického a energetického zařízení s teplotním rozlišením až 1°C , s časovým rozlišením až několik desítek vteřin a prostorovým rozlišením až $0,1\text{ m}^3$ i lepším, podle konkrétního typu pece, struktury tepelně deformovaných elementů a jejich materiálů a časově prostorových parametrů tepelného pole pece, které je sledováno. Provádění způsobu podle vynálezu je spolehlivé a jednoduché, jelikož je založeno na délkovém a/nebo úhlovém měření tepelných deformací elementů struktur, které se přirozeně nacházejí v diagnostikovaném tepelném poli a na statistickém zpracování naměřených veličin. V řadě chemických a energetických zařízení jsou části těchto elementů volně přístupné k dotykovému i bezdotykovému měření při teplotě okolí v provozních podmínkách. Odtud plyne zásadní předpoklad a přednost způsobu podle vynálezu, spočívající v tom, že způsob dovoluje provádět výzkumné práce sledování a diagnostiky tepelných polí na stávajících provozních zařízeních, čímž přináší značné ekonomické úspory nutné ke stavbě modelových zařízení. V neposlední řadě provozní užití způsobu podle vynálezu dovoluje účinnou a nenákladnou kontrolu a nedestruktivní sledování provozního chování a stárnutí elementů daných struktur v tepelném poli diagnostikovaného zařízení.

Vynález je blíže objasněn pomocí příkladu jeho provádění ke sledování a diagnostikování tepelného pole pece parního reformingu pro konverzi zemního plynu na svítiplyn. Ocelovým měřítkem se měří na přístupných místech, nejlépe na horním poschodí pece parního reformingu, výšková deformace katalyzátorových trubek v závislosti na čase s opakováním $0,01$ až $0,001\text{ Hz}$ na trubku, ale i rychleji a naměřené hodnoty se zaznamenávají do funkční tabulky v závislosti na čase a pořadí trubky. Naměřené hodnoty se dále vyhodnocují nejlépe počítačem modifikovanou faktorovou analýzou a koreluje se tak, aby se určila efektivní dilatometrická teplota tepelného pole pece a její prostorové a časové rozdělení, tak jako prostorové a časové rozdělení radiační a konvekční složky tepelného pole pece popř. jiná fyzikální vlastnost katalyzátorové trubky, která koreluje s její tepelnou deformací a/nebo roztažností. Provádění způsobu podle vynálezu lze pomocí dotykových nebo bezdotykových elektronických měřidel automatizovat jejich připojením k počítači.

Způsob podle vynálezu lze užít i ke sledování a diagnostice tepelných polí jiných chemických a energetických zařízení, která obsahují struktury tyčí, desek a ostatních typů elementů shodných tvarů a rozměrů, jež se mohou téměř volně tepelně deformovat ve sledovaném a diagnostikovaném tepelném poli a jejichž části jsou přístupné dotykovým nebo i bezdotykovým měřením deformací. Lze ho užít i ke sledování a diagnostice tepelných polí v provozních i modelových zařízeních, do kterých je pro daný účel možné přechodně implantovat definované struktury volně dilatujících nebo tepelně deformovatelných elementů, přístupných k měření vně pole, jako např. implantování struktury rovnoběžných tyčí do komínových kanálů apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob sledování a diagnostiky tepelných polí v primárních zařízeních parního reformingu a jiných chemických a energetických zařízeních, vyznačený tím, že se mechanickým a/nebo elektronickým měřidlem a/nebo laserem a/nebo jiným bezdotykovým měřidlem či měřidly měří dálková a/nebo výšková a/nebo úhlová deformace katalyzátorových trubek v tepelném poli pece parního reformingu, přičemž se pole deformací katalyzátorových trubek koreluje v čase a prostoru s tepelným polem pece parního reformingu.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se korelace v čase a prostoru provádí faktorovou analýzou, přičemž se určuje efektivní dilatometrická teplota pole pece a/nebo její prostorové a časové rozdělení v tepelném poli pece a/nebo radiační a konvekční složky tepelného pole pece a/nebo jiná fyzikální vlastnost katalyzátorové trubky, korelující s její tepelnou deformací a/nebo roztažností.