



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224381

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 30 06 81
(21) (PV 5015-81)

(40) Zveřejněno 15 09 82

(45) Vydáno 01 12 85

(51) Int. Cl.³
G 21 D 1/02

(75)

Autor vynálezu

SPOUSTA JIŘÍ ing., MATAL OLDŘICH ing. CSc.,
URBÁNEK MIROSLAV ing., BRNO

(54) Zařízení na připojení vlnovodu k potrubí, zejména u jaderných elektráren

Vynález se týká zařízení na připojení vlnovodu k potrubí, zejména u jaderných elektráren.

V souvislosti s provozní diagnostikou energetických zařízení, zejména jaderných elektráren, je třeba měřit a vyhodnocovat chvění a vibrace jejich jednotlivých částí, jako např. potrubí, výměníků tepla apod., a hledat příčiny jejich vzniku. Specializovanou oblastí diagnostiky je provozní diagnostika vnitřní netěsnosti parních generátorů vyhřívaných tekutým sodíkem. Experimenty bylo zjištěno, že lze měřením chvění a vibrační čidly upevněnými na vlnovodech velmi dobře zjistit vznik netěsnosti u těchto parních generátorů, zpravidla doprovázený průnikem vody do sodíku. Ukazuje se, že instalace vlnovodu na potrubí nebo na povrchu výměníku tepla u jaderné energetických zařízení není dosud zcela jednoznačně vyřešena, zejména z technicko-ekonomického hlediska. U pokusných zařízení, kde nejsou vyžadovány přísně záruky dlouhodobé provozuschopnosti a bezpečnosti jako u energetických celků, stačilo až dosud na hotové potrubí nebo na zamontovaný výměník tepla pouze přivařit vlnovod bez dalšího ovlivnění materiálu potrubí nebo výměníku tepla tímto svařem a bez dalšího tepelného zpracování. Problém narůstá zejména v případech, kdy je potrubí nebo výměník tepla vyroben z feriticko-perlitické oceli třídy 15.

Kromě jiného je známo, že každý diagnostický systém bude o to ekonomičtější, čím bude jednodušší ve své funkci i ve vlastním provedení. Zdánlivě nejjednodušší připojení vlnovodu k potrubí, které však skýtá nejlepší podmínky pro přenos chvění a vibrací, je přivaření vlnovodu k potrubí. Tím však montáž vlnovodu u energetického zařízení nekončí, musí následovat energeticky i finančně náročné tepelné zpracování potrubí nebo hotového, mnohdy rozměrného výměníku tepla. V některých případech toto tepelné zpracování ani není proveditelné, vzhledem k tomu, že po přivaření vlnovodu by se značně zvětšil alespoň jeden rozměr výměníku, což vyvolává potřebu neúměrně velkého ohřívacího zařízení. Mechanické přitlačení vlnovodu k potrubí je možné, avšak při provozních teplotách 300 až 500 °C neposkytuje dostatečné záruky přenosu informace, tj. přenosu chvění a vibrací z potrubí nebo z výměníku tepla do vlnovodu, je základním předpokladem spolehlivé funkce celého diagnostického systému energetického zařízení. Je tedy zaručený kontakt vlnovodu, lépe řečeno jeho sběrného konce, s povrchem sledovaného objektu i za vysokých teplot provozu podmínkou. Jak ukázaly orientační zkoušky, jednoduchým mechanickým přitlačením vlnovodu k potrubí bez dlouhodobé fixace vzájemného kontaktu tuto podmínku splnit nelze. Taktéž za-

šroubování vlnovodu do závitové díry nebo zalícování s přesahem do díry ve stěně potrubí situaci neřeší, neboť sice podstatně lépe fixuje kontakt vůči případu jen s jednoduchým přitlačením vlnovodu, ale též vytváří pevnostně slabé místo, které může být zdrojem defektů. Řešení pouze mechanického připojení vlnovodu se komplikuje, má-li být vlnovod připevněn v ohybech potrubí nebo v ohybech výměníků tepla. Takový případ např. nastává u mikročlankových výměníků tepla tvaru ležatého písmene U, vzájemně propojených a tvořících v celku parní generátor. Parní generátor takovéto konstrukce je uložen v izolované krabici tak, že chyby výměníků tvaru U jsou nejbližší stěn izolované krabice. Z hlediska instalace vlnovodů je pak výhodné připojit je k výměníkům v místech nejbližších stěnám krabice, tj. v ohybech.

Uvedené nedostatky řeší zařízení na připojení vlnovodu k potrubí, zejména u jaderných elektráren podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že zařízení na připojení vlnovodu je tvořeno dvěma obvody přenosu chvění a vibrací z potrubí do vlnovodu, hlavního a pomocného. Hlavní obvod je uzavřen difúzním spojením za studena sběrného konce vlnovodu s potrubím a pojištěn pouzdra. Pomocný obvod sestává z třmene obepínajícího potrubí, z příčnicku, křížového pouzdra, matice a pouzdra dosedajícího na sběrný konec vlnovodu. Sběrný konec vlnovodu je buď opatřen nákrůžkem, nebo má tvar kužele. Přenos informací, chvění a vibrací, z potrubí do vlnovodu a dále do čidla upevněného na něm se tak uskutečňuje dvěma cestami, čímž se zvyšuje pravděpodobnost spolehlivé funkce diagnostického systému.

První výhodou zařízení podle vynálezu proti stávajícímu stavu je, že hlavní obvod přenosu je uzavřen difúzním spojením vlnovodu s potrubím za studena a bez ovlivnění struktury materiálu potrubí a bez nutnosti tepelného zpracování z titulu tohoto spoje. To přináší energetické a investiční úspory u výrobce. Samo difúzní spojení je pojištěno pouzdra, dotlačujícím sběrný konec vlnovodu

k potrubí. Tato pojistka je zejména nutná pro období montáže potrubí nebo výměníku tepla do komplexu energetického zařízení a prakticky zabraňuje náhodnému poškození spoje či „zlomení“ vlnovodu ve spoji. Řešení upevnění pouzdra jako pojistky hlavního obvodu přenosu přineslo současně výhodné vytvoření pomocného obvodu přenosu chvění a vibrací. Tím je při minimálních pořizovacích nákladech jednak pojištěn přímý, jednak hlavní přenos informací z potrubí do vlnovodu a snímače na něm připevněném a současně vytvořena rezerva tohoto přenosu pomocným obvodem. Dosednutím pouzdra až na sběrný konec vlnovodu má tu výhodu, že je vlnovod v celé funkční délce volný, bez dalších pevných bodů, které jinak zkreslují jeho přenosovou charakteristiku.

Příklad provedení zařízení na připojení vlnovodu k potrubí, zejména u jaderných elektráren podle vynálezu, je na přiloženém výkrese.

Hlavní obvod přenosu chvění a vibrací z potrubí 8 do vlnovodu 5 je uzavřen difúzním spojením sběrného konce 9 vlnovodu 5 s potrubím 8 a pojištěn pouzdra 4. Pomocný obvod přenosu chvění a vibrací z potrubí 8 do vlnovodu 5 a pak dále do snímače, na něm upevněném a na obrázku nezakresleném, sestává z třmene 2, příčnicku 1, křížového pouzdra 3, matice 7 a pouzdra 4 dosedajícího na sběrný konec 9 vlnovodu 5. Sběrný konec 9 vlnovodu 5 je opatřen nákrůžkem 6, případně má alternativně tvar kužele. Základní cestou přenosu informací z potrubí 8 do vlnovodu 5 je hlavní obvod přenosu. Vedlejší cestou přenosu chvění a vibrací z potrubí 8 do vlnovodu 5 je pomocný obvod přenosu. Příklad zařízení ukazuje, že provedení podle vynálezu je jednoduché a nenákladné a lze je aplikovat i pro připojení vlnovodů v ohybech potrubí nebo výměníků tepla i v prostředí s vysokými pracovními teplotami.

Bude-li zařízení na připojení vlnovodu pracovat za teplot, které budou opravdu vysoké, je výhodné, aby materiál pouzdra 4 měl větší tepelnou roztažnost než materiál třmenu 2.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení na připojení vlnovodu k potrubí, zejména u jaderných elektráren, vyznačující se tím, že sestává z hlavního mostu přenosu chvění a vibrací tvořeného difúzním spojením sběrného konce (9) vlnovodu (5) s potrubím (8) a z pomocného mostu přenosu chvění a vibrací z potrubí (8) do vlnovodu (5) tvořeného třmenem (2) obepínajícím potrubí (8), do něhož je zaklesnut příčnick (1) s křížovým pouzdra (3), na něž je našroubována matice (7) současně dotlačením přes pouzdro (4)

pojišťující spojení sběrného konce (9) vlnovodu (5) s potrubím (8).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že sběrný konec (9) vlnovodu (5) je opatřen nákrůžkem (6).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že sběrný konec (9) vlnovodu (5) má tvar kužele.

4. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že materiál pouzdra (4) má větší tepelnou roztažnost než materiál třmenu (2).

