



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254556

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
F 28 F 9/16

(22) Přihlášeno 20 12 85

(21) PV 9596-85

(40) Zveřejněno 14 05 87

(45) Vydáno 15 09 88

(75)

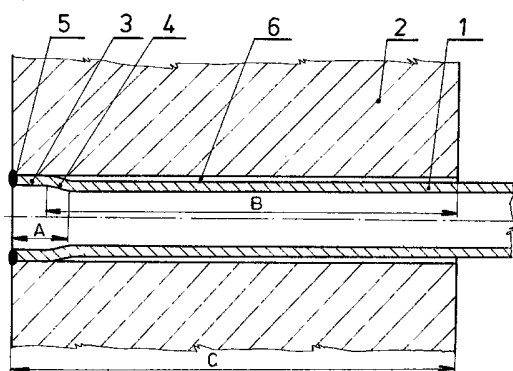
Autor vynálezu

ŘÍHA ZDENĚK ing. CSc., LICHÝ JAROMÍR ing.,
BOSÁK PŘEMYSL ing., OSTRAVA

(54) Způsob upevňování trubek po celé délce otvoru trubkovnice

Rovnoměrné upevnění trubky po celé délce otvoru v trubkovnici se provádí bez vzniku mezery mezi vnějším povrchem trubky a povrchem otvoru, zvláště při použití hydraulického resp. výbuchového způsobu upevňování trubek do trubkovnic. Uvedeného účelu se dosáhne upevněním trubky v otvoru trubkovnice po celé délce spoje tak, že po rozválcování počátku trubky v délce a provedení čelního tavného svaru se dosáhne odstranění mezery mezi trubicí a otvorem trubkovnice i v oblasti kuželového přechodu při použití hydraulické metody nebo výbuchového způsobu upevňování.

OBR.1



OBR.2

Vynález se týká způsobu upevňování trubek po celé délce otvoru trubkovnice, především v těch případech, kdy jsou na spoje teplosměnných trub v trubkovnicích kladeny zvýšené nároky na provozní spolehlivost a životnost. Vynález řeší takové upevnění teplosměnných trub, kdy je požadavek na upevnění trubky v celé délce otvoru mezi počátkem a koncem trubkovnice.

Dosud jsou známy a používají se tři metody upevňování teplosměnných trub v trubkovnicích. Je to jednak metoda mechanického rozválcování, kdy se do trubky vloží víceválečková hlava na kuželovém trnu a postupnou rotací hlavy se trubka v otvoru roztahuje a upevňuje. Touto metodou je možno upevnit trubku po celé délce otvoru trubkovnice, metoda má však nevýhody, způsobené nadměrným zpevněním a korozním zcitlivěním trubky vlivem vysokých kontaktních tlaků mezi válečky a trubkou a vlivem možnosti poškození vnitřního povrchu trub vrypů od rotujících válečků. Dále jsou známy metody výbuchového upevňování trub, kdy je trubka roztažena a upevněna do otvoru explozí výbuchové náložky vložené do trubky a konečně metoda hydraulického upevňování trub, kdy je trubka roztažena a upevněna v otvoru trubkovnice vysokým tlakem kapaliny, při použití sondy zaváděné do trubky.

Všechny uvedené metody mohou být kombinovány tavným svarem mezi koncem trubky a trubkovnicí. Metody výbuchového upevňování a hydraulického upevňování se však vyznačují nevýhodou, že jimi nelze upevnit trubku od počátku otvoru trubkovnice, ale oblast roztažení a upevnění trubky začíná až v určité vzdálenosti od počátku otvoru trubkovnice. Tento jev je způsoben tím, že u výbuchového upevnění se tlaková vlna od exploze náložky šíří ve formě kužele s vrcholem na počátku náložky a nezasáhne tedy oblast počátku trubky. U hydraulického upevnění je speciální sonda pro přívod vysokotlaké kapaliny nutno konstruovat tak, že těsnění uzavírající tlakovanou oblast zasahuje do určité vzdálenosti od počátku trubky. Část trubky mezi počátkem otvoru a těsněním není proto rovnoměrně roztažena a upevněna. V případech, kdy výbuchové nebo hydraulické upevnění trubky v trubkovnici je kombinováno s tavným svarem na počátku trubky, vznikne na trubce mezi tavným svarem a počátkem upevnění neroztažená nebo neúplně roztažená oblast. V této oblasti mezi vnějším povrchem trubky a povrchem otvoru pak zůstává po upevnění štěrbina, kde se mohou při průsaku korozního media po určité době provozu koncentrovat korozně agresivní látky a dále je přechod mezi roztaženou a neroztaženou částí trubky vlivem gradientu napětí náchylnější na korozní poškození než jiné oblasti trubky. V neroztažené oblasti mezi tavným svarem a oblastí upevnění trubky může tedy dojít k poškození trubky a ztrátě těsnosti spoje.

Tyto nevýhody odstraňuje způsob upevnění trub po celé délce otvoru trubkovnice podle vynálezu. Podstatou vynálezu je, že počátek trubky v otvoru se před provedením tavného svaru upevní rozválcováním na přesně určenou délku tak, aby konec kuželového výběhu po rozválcování připadl těsně před počátek upevňované oblasti trubky při hydraulickém nebo výbuchovém upevnění. Po rozválcování počátku trubky na přesně určenou délku se provede tavný svar počátku trubky s trubkovnicí a pak se provede hydraulické resp. výbuchové upevnění trubky ve spoji. Délka rozválcování počátku trubky je limitována podmínkou, aby nedošlo v části trubky k nadměrnému roztažení rozválcováním počátku trubky a následným hydraulickým nebo výbuchovým upevněním a na druhé straně aby část trubky nezůstala neroztažená. Oblast trubky, částečně roztažená kuželovým výběhem po rozválcování, je potom opakovaně částečně roztažená kuželovým výběhem po hydraulickém resp. výbuchovém upevnění. Následkem obou částečných roztažení dojde v této oblasti k úplnému roztažení a tím k upevnění trubky po celé délce otvoru trubkovnice.

Výhodou způsobu upevnění trub podle vynálezu je, že zvláště při použití metody hydraulického resp. výbuchového upevnění trub se dosáhne rovnoměrného upevnění trub po celé délce otvoru bez štěrby mezi vnějším povrchem trubky a povrchem otvoru a bez vzniku přechodové oblasti mezi roztaženou a neroztaženou oblastí trubky uvnitř otvoru. Tento způsob tedy zvyšuje odolnost proti koroznímu poškození trubky a zvyšuje dlouhodobou provozní spolehlivost spojů teplosměnných trub v trubkovnici a tím i bezpečnost provozovaných zařízení.

Příklad provedení způsobu upevnění trubky po celé délce otvoru v trubkovnici je znázorněn

na připojeném výkrese, kde na obr. 1 je způsob upevnění po rozválcování a čelním svaru a na obr. 2 je upevnění hydraulickou metodou nebo výbuchovým způsobem.

Na obr. 1 je znázorněn stav provedení spoje trubky 1 v otvoru trubkovnice 2 po rozválcování počátku 3 trubky 1 v délce A včetně kuželového přechodu 4 po rozválcování a po provedení čelního tavného svaru 5 mezi čelní hranou trubky 1 a trubkovnicí 2, se současným vyznačením oblasti B pro upevňování trubky 1 hydraulickou metodou resp. výbuchovým způsobem a tím odstranění mezery 6.

Na obr. 2 je znázorněn stav po upevnění trubky 1 v otvoru trubkovnice 2 v celé délce spoje C hydraulickou metodou nebo výbuchovým způsobem. Podle vyznačeného způsobu podle vynálezu se tímto způsobem docílí odstranění mezery 6 mezi trubkou 1 a trubkovnicí 2 i v oblasti kuželového přechodu 4. Tento obrázek znázorňuje, že vyznačeným způsobem je trubka 1 upevněna v trubkovnici 2 v celé délce spoje C odpovídající tloušťce trubkovnice 2 a zabrání se vzniku štěrbin mezi povrchem trubky 1 a otvorem trubkovnice 2.

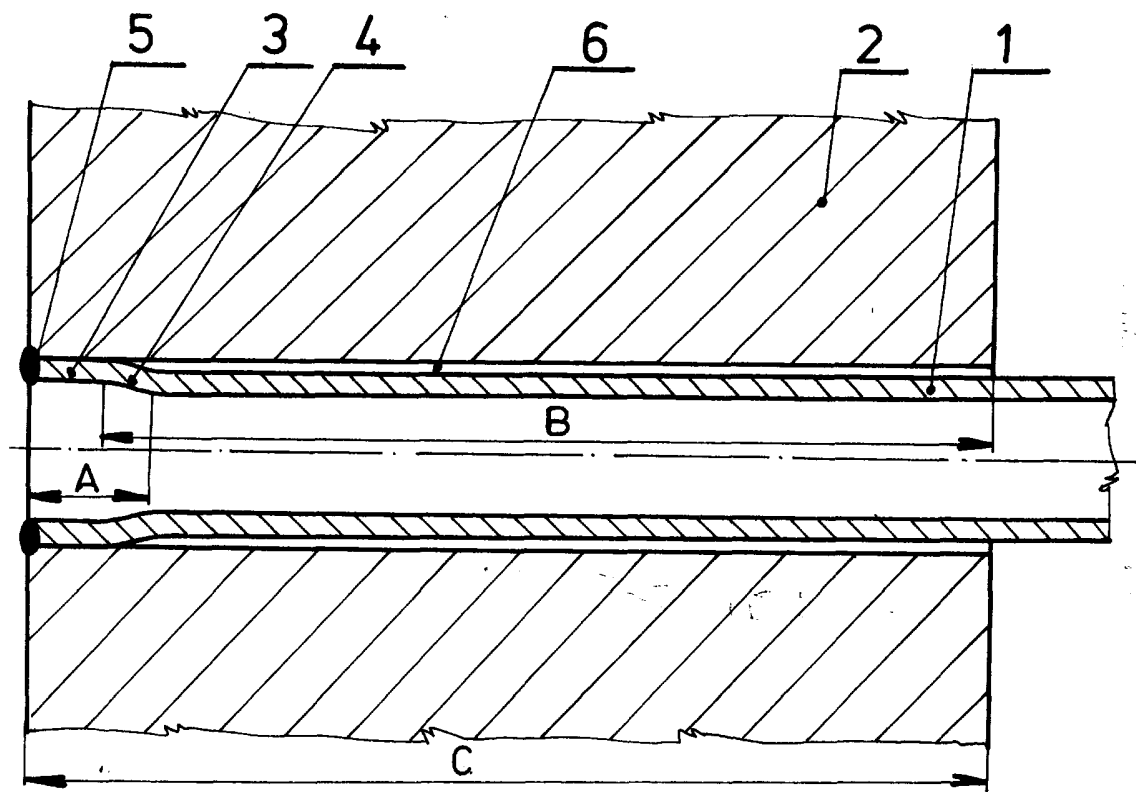
Popsaný způsob upevnění trubek 1 po celé délce otvoru trubkovnice 2 je určen pro teplo-směnná zařízení např. v energetickém strojírenství nebo v chemickém průmyslu a zvláště tam, kde jsou zvýšené nároky na životnost a provozní spolehlivost. Takové nároky se vyskytují zvláště u zařízení pro jadernou energetiku.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob upevňování trubek po celé délce otvoru trubkovnice, zejména při výrobě výměníků tepla, při němž jsou trubky zasunuty s vůlí do otvorů trubkovnice a zafixovány v trubkovnici tavným svarem, rozválcováním, hydraulickou metodou nebo výbuchovým tvářením vyznačující se tím, že konec trubky v délce 0,2 až 2násobku vnějšího průměru trubky se rozválcuje, tento konec trubky se přivaří k trubkovnici čelním tavným svarem a zbývající část trubky se hydraulickým nebo výbuchovým způsobem rovnoměrně připevní po celé délce styku trubky s trubkovnicí.

1 výkres

OBR.1



OBR.2

