



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223167
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 21 C 15/18

(22) Přihlášeno 23 10 81
(21) (PV 7763-81)

(40) Zveřejněno 31 12 82

(45) Vydáno 15 03 86

(73)

Autor vynálezu

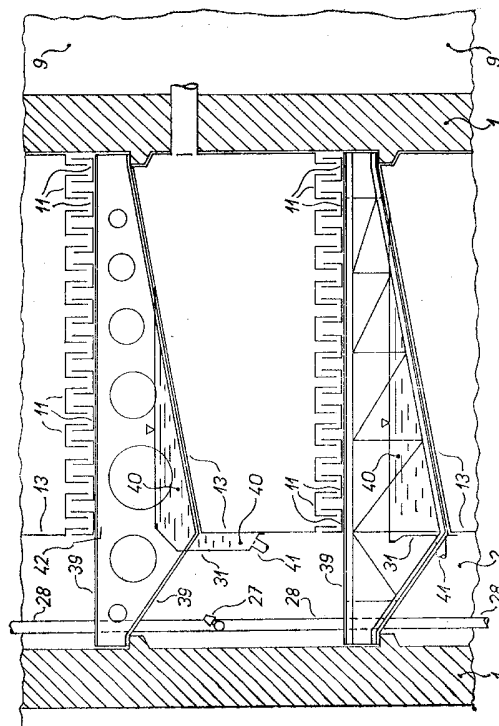
SÝKORA DALIBOR ing., PRAHA

(54) Patro barbotážního kondenzátoru systému lokalizace havárií jaderné elektrárny s vodovodním reaktorem

1

Vynález se týká inovace základního technologického zařízení velmi důležitého bezpečnostního systému lokalizace havárií standardní jaderné elektrárny se dvěma vodovodními reaktory středního výkonu, tj. barbotážních kondenzátorů, které jsou sestaveny z více jednotlivých paralelně řazených pater disponovaných nad sebou. Vynález spočívá ve zlepšené geometrii jednotlivých pater, čímž dochází zejména ke zvýšení efektivnosti barbotážního kondenzátoru, což umožňuje zmenšit rozměry, hmotnost a tedy i cenu tohoto materiálově poměrně náročného zařízení. Podstatnými konstrukčními prvky vynálezu jsou neprizmatický patrový nosník a účinnější zachycovač vody umožňující větší a lepší využití vody vyteklé po barbotáži ze všech pater kondenzátoru. Z časového hlediska jde o vynález dotýkající se současné realizační fáze, zejména čs. jaderného programu.

2



Vynález se týká patra barbotážního kondenzátoru systému lokalizace havárií jaderné elektrárny s vodovodním reaktorem a řeší otázky technické inovace tohoto důležitého bezpečnostního zařízení. Vynález poskytuje vedle zlepšení celkové efektivity barbotážního kondenzátoru i odpovídající úspory konstrukčního materiálu a zmenšení pracnosti při jeho výrobě a montáži.

Dosavadní stav techniky předmětného zařízení je dán jednak sov. vynálezem chráněným v ČSSR autorským osvědčením číslo 177 368, jednak projektovou dokumentací standardní jaderné elektrárny se dvěma vodovodními reaktory o elektrickém výkonu 2×440 MW, jednak další výkresovou dokumentací tvořící podklad pro konstrukční dopracování barbotážního kondenzátoru, jakož i podrobnou konstrukčně technologickou dokumentací čs. výrobce, který zajišťuje vůbec první realizaci tohoto unikátního a v podstatě prototypového zařízení.

Barbotážní kondenzátor je v principu tvořen vícepatrovou soustavou ocelových prizmatických nosníků profilu I, na kterých jsou uloženy dva systémy plechových žlabů z nichž spodní žlaby uložené na těchto nosnících jsou naplněny vodou a horní žlaby či klobouky jsou otočeny dny vzhůru. Přitom každý horní žlab zasahuje do dvou sousedních žlabů, čímž společně vytvářejí nízkotlaké vodní uzávěry. Nad žlaby každého patra je vytvořena hermetická plechová skříň či komora, jejíž strop je přichycen ke spodním přírubám nosníků vyššího patra. Celý barbotážní kondenzátor je umístěn ve věži či šachtě, která je koncovou částí hermetického, tzv. prvního prostoru. Vnitřní prostory zmíněných skříní jsou napojeny na hermetický, tzv. druhý prostor, který je vytvořen v bezprostřední blízkosti šachtové části prvního prostoru.

Funkční popis i ostatní technické parametry předmětného zařízení jsou známy z odborné literatury. K doposud uvažovanému provedení patra barbotážního kondenzátoru, které je typické zcela pravoúhlou geometrií svého příčného řezu, což je dáno použitím prizmatických nosníků, nutno konstatovat, že u takto konstruovaných pater není realizováno hydraulicky, a tím i teplo technicky, respektive funkčně optimální geometrické řešení, což je podstatnou nevýhodou dosavadních pater barbotážního kondenzátoru.

Výše uvedená nevýhoda je odstraněna u patra barbotážního kondenzátoru podle tohoto vynálezu, který spočívá v tom, že patrové nosníky příhradového typu, případně plnostěnného odlehčeného typu, jsou provedeny jako asymetrické s proměnnou výškou, tj. s příkými ale šikmými spodními stranami či přírubami nosníků, ke kterým je připevněna stejně šikmo skloněná horní či stropní stěna skříňe, přičemž největší konstrukční výška nosníku, nebo-li jeho nejnižší místo, je v blízkosti přední stěny

skříňe, ke které je připojen zachycovač vody, který je opatřen výtokovými hrdly pro napojení zachycovačů vody na spojovací potrubí pasivního sprchového podsystému, a který vytváří spolu se šikmou stropní stěnou skříňe záchytný objem pro zachyt veškeré vody z nejbližšího vyššího patra barbotážního kondenzátoru.

Charakteristikou technického pokroku daného předmětným vynálezem jsou následující výhody. Použitím nového patra se zvyšuje efektivity barbotážního kondenzátoru především zachycením prakticky veškeré vody vypuzené ze žlabů a také lepší desintegrací této vody do kapek místo do pramenků, a to pomocí vzhůru orientovaných nízkotlakých či nízkonáporových bezvložkových trysek, čímž dále dochází ke zvětšení doby pobytu kapek této vody v prvním prostoru, tj. ke zvětšení doby interakce vody ze žlabů s pohavarijním prostředím prvního prostoru, jednak ke kaskádování části vody rozptýlované tryskami přes nižší patra barbotážního kondenzátoru.

Tato skutečnost umožňuje celkové zmenšení barbotážního kondenzátoru, tj. zmenšení jeho půdorysných rozměrů a/nebo zmenšení počtu jeho pater, neboli celkové výšky barbotážního kondenzátoru. Za druhé, zlepšuje se kontinuita průtoku paroplynové směsi barbotážním kondenzátorem, čímž se poněkud zrovnoměňují průtokové a tím i výkonové poměry v celém barbotážním kondenzátoru, zejména je-li druhý prostor realizován jako jeden velký objem, nebo jako systém menších propojených objemů. Za třetí, zmenšuje se vlastní barbotážní prostor, tj. prostor ohraničený skříňemi a žlaby, což je výhodné s hlediska pohavarijní vodíkové problematiky, protože tento uzavřený první podprostor je prakticky nedostupný při nasazení rekombinačního zařízení pro snižování koncentrace vodíku v pohavarijním prostředí prvního prostoru. Za čtvrté dochází k úsporám konstrukčního materiálu, a to jak k úsporám primárním, které jsou dány výše uvedenou možností celkové zmenšení barbotážního kondenzátoru, tak k úsporám sekundárním, které jsou získány snížením přední stěny skříňe a přechodem na neprizmatický typ nosníků, jejichž materiál je jak známo lépe využit. Za páté, zlepšují se prostorové podmínky, zejména pro náročné montážní práce, i pro pozdější provozní kontroly a opravy, čímž se zlepšuje jak realizovatelnost, tak i udržovatelnost barbotážního kondenzátoru. Za šesté, rozevřený a tedy přístupnější mezipatrový prostor poskytuje lepší podmínky i pro řešení otázek pracovního prostředí pracovníků montáže, především řešení otázky odsávání zplodin při svařování. Za sedmé, redukcí celkových rozměrů barbotážního kondenzátoru může dojít i k odpovídajícímu zmenšení objemu věže či šachty, ve které je barbotážní kondenzátor umístěn, což

vede k určitému zmenšení celého prvního prostoru, případně i k mírnému zmenšení druhého prostoru a tedy i ke zlevnění této speciální a taktéž hermetizované stavební součásti reaktorovny, respektive hlavního výrobního bloku standardní jaderné elektrárny středního výkonu.

Na výkresu je schematicky zobrazen svislý příčný řez šachtou barbotážního kondenzátoru spolu se dvěma sousedními patry tohoto důležitého provozně bezpečnostního zařízení. Ve spodní polovině obrázku je znázorněno řešení patra s použitím nosníku příhradového typu, zatímco vrchní polovina obrázku ukazuje patro uložené na plnostěnném odlehčeném nosníku. V obrázku jsou uvedena jen hlavní zařízení znázorněné části havarijního lokalizačního systému.

Předmětná patra jsou dispozičně umístěna v prvním prostoru 2 vymezeném hermeticky těsným obalem 1, který je vytvořen železobetonovou stěnou, jejíž vnitřní povrch je pokryt ocelovým plechem. Na opěrách jsou uloženy nosníky 39, které nesou jednak soustavu žlabů 11, jednak skříně 13. Žlaby 11 vytvářejí vodní uzávěry, respektive dno vlastního barbotážního prostoru, zatímco skříně 13 ohraničují tento prostor nahoře a ze stran. Ke skříním 13 jsou připojeny rovněž variantně tvarované zachycovače 31 vody, které spolu se stropem skříně 13 vytvářejí záchytné objemy 40, jejichž velikost zhruba odpovídá objemu vody vyteklé během havárie z nejbližšího vyššího patra. Zachycovače 31 vody jsou opatřeny výtokovými hrdly 41, jimiž jsou záchytné objemy 40 napojeny případně přes již neznázorněné zpětné armatury na spojovací potrubí 28, které je mimo jiné spojeno s tryskami 27 pasivního lokálního sprchového systému.

Při tvarovém řešení zachycovače 31 vody podle horního provedení je účelné doplnit patro barbotážního kondenzátoru ještě přídatným zachycovačem 42 vody. Za prvním prostorem 2 je symbolicky znázorněn i druhý prostor 9, který je určen pro pohavarijní soustředění značné části vzduchu, respektive nekondenzujících plynů z prvního prostoru 2, ve kterém je tím podstatně snížen pohavarijní tlak. Funkce znázorněného patra je shodná s funkcí pater dosavadního konstrukčního řešení barbotážního kondenzátoru, takže je zbytečné ji popisovat, protože je dobře známa z odborné literatury. Možno

jen poznamenat, že přídatný zachycovač 42 vody vrací do záchytného objemu 40 nižšího patra tu část vody rozptylované tryskami 27, která stéká po vnějším povrchu přední stěny skříně 13, čímž se též zvětšuje interakce vody s pohavarijním prostředím prvního prostoru 2.

Jako příklad využití tohoto vynálezu bylo uvažováno s aplikací inovovaného patra u barbotážních kondenzátorů čs. jaderných elektráren sov. koncepce, kde každá elektrárna má dva vodovodní reaktory o elektrickém výkonu 2×440 MW. Rozměry šachty barbotážního kondenzátoru jsou: délka 39 metrů, šířka 8,55 metru, takže půdorysná plocha je $333,45 \text{ m}^2$. Výška šachty je 41,9 m, což znamená, že objem šachty je $13\,972 \text{ m}^3$. V této šachtě je umístěn dvanáctipatrový barbotážní kondenzátor, jehož půdorysné rozměry jsou 34 m a 7,25 m. Výšková rozteč pater je většinou 3,37 m. Místo doposud navržených a již realizovaných prizmatických nosníků profilu I o výšce 600 mm jsou uvažovány ekvivalentní příhradové nosníky, které jsou vytvořeny z válcovaných profilů nebo/a z bezešvých trubek, jejichž koncové stojinové desky jsou rovněž 600 mm vysoké, přičemž maximální výška nového nosníku je předběžně uvažována okolo 1,8 m a výška zachycovače vody okolo 1 m, takže zbývající volná výška pro průtok paroplynové směsi činí 800 mm místo původních 600 mm. Přitom záchytný objem patra vychází v rozmezí 90 až 100 m^3 , čímž je zajištěno zachycení prakticky veškeré vody vyteklé ze žlabů vyššího patra. Výše uvedená geometrie patra barbotážního kondenzátoru je přibližně zobrazena na přiloženém výkresu v měřítku 1 : 50. Závěrem možno předpokládat, že po konstrukčním zpracování předmětného patra ve smyslu jeho inovace podle tohoto vynálezu je vzhledem k výše uvedeným výhodám velmi pravděpodobně jeho relativně rychlé využití, a to jak v ČSSR, tak i v příslušném zahraničí. Nutno ještě zdůraznit, že výhodné provedení patra se šikmo skloněnou stropní stěnou skříně a zvětšeným zachycovačem vody lze realizovat i při použití stávajících prizmatických nosníků, a to zavěšením stropní stěny skříně i zachycovače vody na tyto prizmatické nosníky prostřednictvím svislých táhel a nízkých výztužných profilů tvaru L nebo T přivařených shora ve směru spádových přímek ke stropní stěně skříně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Patro barbotážního kondenzátoru systému lokalizace havárií jaderné elektrárny s vodovodním reaktorem, které je tvořeno jednak soustavou nosníků se dvěma systémy žlabů, kde spodní žlaby jsou zaplněny vodou a horní žlaby jsou otočeny dny vzhůru, takže společně vytváří nízkotlaké vodní uzávěry, jednak skříní, která ohraničuje v koncové části prvního prostoru vlastní barbotážní prostor a která sestává z horní či stropní stěny připevněné ke spodním přírubám nosníků vyššího patra a ze svislé přední stěny opatřené děrovaným zachycovačem jen části vody z vyššího patra, vyznačené tím, že nosníky (39) příhradového typu, případně plnostěnného odlehčeného typu, jsou pro-

vedeny jako asymetrické s proměnnou výškou, tj. s přímými ale šikmými spodními stranami či přírubami nosníků (39), ke kterým je připevněna stejně šikmo skloněná horní či stropní stěna skříně (13), přičemž největší konstrukční výška nosníku (39) neboli jeho nejnižší místo je v blízkosti přední stěny skříně (13), ke které je připojen zachycovač (31) vody, který je opatřen výtokovými hrdly (41) pro napojení zachycovačů (31) vody na spojovací potrubí (28) pasivního sprchového podsystemu, a který vytváří spolu se šikmou stropní stěnou skříně (13) záchytný objem (40) pro záchyt veškeré vody z nejbližšího vyššího patra barbotážního kondenzátoru.

1 list výkresů

