



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256952

(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

G 21 F 9/00

(22) Přihlášeno 01 11 85

(21) PV 7827-85

(40) Zveřejněno 17 09 87

(45) Vydáno 16 01 89

(75)

Autor vynálezu

SÝKORA DALIBOR ing., SÝKOROVÁ ILONA ing., PRAHA

(54) Dekontaminační vana, zejména pro dekontaminaci pohonů regulačních orgánů jaderného reaktoru

Navržené technické řešení představuje inovaci předmětného zařízení, která umožňuje jak zvýšení jeho provozní bezpečnosti, tak i zefektivnění jeho funkce. Podstatou účelné konstrukční úpravy je realizace vratných či sestupných kanálů, vytvořených spádovými trubkami nebo vnitřní stěnou a náhrada stávajícího středícího zařízení hydraulicky výhodnějšími prvky, jimiž jsou distanční kruh a naváděcí žebra. Zajištěním konstrukčních podmínek pro rozvoj intenzivní termosifonové a/nebo vzduchové barbotážní samocirkulace se jednak potlačuje možnost vzniku nebezpečného varu v nedohřáté kapalině, jednak zvyšuje rychlost omývání a tím i účinnost funkce a takto upravených dekontaminačních van. Navržené původní technické řešení je využitelné u dekontaminačních van instalovaných především u bloků s VVER.

Vynález se týká dekontaminačních van, zejména pro dekontaminaci pohonů regulačních orgánů jaderných reaktorů, a řeší otázky zvýšení provozní bezpečnosti a intenzifikace funkce u těchto zařízení, která jsou nepostradatelná pro provoz každého jaderného reaktoru.

Dosavadní dekontaminační vany zajišťující dekontaminaci pohonů jsou vytvořeny jako štíhlé, vertikálně situované netlakové nádoby, které jsou opatřeny potřebnými hrdly pro přívod a odvod technologických médií, kterými jsou voda, dekontaminační roztoky chemických reagentů, topná pára, kondenzát a tlakový vzduch. Nahoře jsou dekontaminační vany vybaveny hrdly přepadu a odvodu, respektive odsávání bertonážního vzduchu, které je napojeno na odvodný ventilační systém. Uvnitř dekontaminačních van jsou instalovány jednak děrované distanční disky a naváděcí konusy, jednak parní ohříváky a rozdělovače bertonážního vzduchu, které jsou umístěny v nejnižších místech vnitřního prostoru dekontaminačních van.

Provoz dekontaminačních van probíhá za zvýšené teploty médií. Zdrojem tepla pro dohřev a udržování potřebné teploty dekontaminačních médií je topná pára kondenzující v parním ohříváku. Z provozních zkušeností s těmito vanami je známo, že při nepředpokládaném ale možném vzniku intenzivního varu v podchlazené, resp. v nedohřáté kapalině dojde ke tvorbě parní fáze uvnitř dekontaminační vany a k následnému rasantnímu vypuzování vnitřního obsahu vany do vnějšího prostoru nad dekontaminační vanou. Tento nebezpečný provozní režim vyvolává jak riziko možného poškození dekontaminační vany i dekontaminovaného zařízení, tak bezprostřední či přímé ohrožení provozního personálu. Jednou z hlavních příčin tohoto neutěšeného stavu dosavadní dekontaminační techniky je nedostatečná termosifonová a/nebo nucená cirkulace dekontaminačních médií uvnitř dekontaminačních van, což je jejich velkou provozní nevýhodou, danou ovšem nevhodným konstrukčním řešením stávajících dekontaminačních van.

Výše uvedená nevýhoda je odstraněna u dekontaminační vany podle tohoto vynálezu, který spočívá v tom, že dekontaminační vana je opatřena jednak alespoň jedním vratným či sestupným kanálem vytvořeným vnější nebo/a vnitřní spádovou trubkou, nebo vnitřní stěnou a stěnou dekontaminační vany, napojenou, resp. začínající pod nejnižší z provozních hladin vody či chemických roztoků a zaústěnou, respektive končící pod parním ohřívákem, jednak středícím zařízením sestávajícím z distančního kruhu a s ním spojených radiálních naváděcích žebek, eventuálně i z distančních žebek a opěr, které vymezují polohu vnitřní stěny v dekontaminační vaně.

Technická pokrokovost dekontaminační vany inovované podle tohoto vynálezu je dána těmito hlavními výhodami. Realizací sestupných kanálů se získává definovaná, stabilní a spolehlivá termosifonová samocirkulace vody a dekontaminačních chemických roztoků, a tím i teplotní provozní bezpečnost tohoto zařízení, neboť odpovídajícím zvětšením vzestupné rychlosti obtékání parního ohříváku se potlačuje možnost vzniku varu v nedohřáté kapalině.

Mimoto při eventuelním vzniku lokálního bublinkového varu dojde únosem parních bublinek k dalšímu zvětšení samocirkulace vlivem odpovídajícího zmenšení měrné hmotnosti parokapalinové směsi, stoupající dekontaminační vanou. Omezený bublinkový var tedy zesiluje inherentní teplotní zpětnou vazbu, takže zabraňuje vzniku a rozvoji varu na dalším povrchu parního ohříváku. Za druhé, při hlavní etapě dekontaminační činnosti, tj. během izotermické bertonáže, se podstatně zvětšuje rychlost vzestupného proudění provzdušněné kapaliny, a tím i rychlost omývání dekontaminovaného zařízení, což zvyšuje efektivnost dekontaminace a umožňuje zkrátit dobu jejího trvání. Za třetí, v souvislosti se zrychlením procesu dekontaminace vzniká i možnost zmenšení počtu náhradních pohonů regulačních orgánů, které tvoří pohotovou zálohu pro každý jaderný reaktor.

Na přiloženém výkresu jsou jako příklady zjednodušeně znázorněna dvě z více různých účelných konstrukčních řešení dekontaminační vany se zabezpečenou samocirkulací, kde na obr. 1 je uvedeno řešení s vnějšími spádovými trubkami, zatímco na obr. 2 je řešení s vnitřní stěnou.

Na obr. 1 je uveden jednak podélný svislý řez A-A, jednak příčný vodorovný řez B-B. Dekontaminační vana 1 je štíhlá válcová nádoba uzavřená dole dnem 2 a nahoře krytem 3, na který dosedá dekontaminovaný pohon 16 regulačních orgánů reaktoru. Dekontaminační vana 1 je opatřena odsávacím hrdlem 4, přepadem 5, přívodem 6 médií a vypouštěcím hrdlem 9. Uvnitř dekontaminační vany 1 je dole umístěn parní ohřívák 7 a rozdělovač 8 vzduchu a nad nimi středící zařízení tvořené nově radiálními naváděcími žebry 14 a distančním kruhem 13, který je jimi upevněn v dekontaminační vaně 1.

Druhým novým konstrukčním význakem dekontaminační vany 1 jsou v daném konstrukčním příkladu tři svislé spádové trubky 10, vedené ve znázorněném řešení vně dekontaminační vany 1. Spádové trubky 10 jsou celé pod minimální provozní hladinou, označenou jednoduchým trojúhelníkem, kteréhokoliv dekontaminačního média, a jsou proto během dekontaminace trvale zaplaveny. Oba konce spádových trubek 10 jsou seříznuty šikmo s "otevřením nahoru", což zabraňuje vstupu vzduchových bublinek do spádových trubek 10.

Už neznázorněná spodní část pohonu 16 regulačního orgánu prochází distančním kruhem 13. Maximální provozní hladina, která je označena dvěma trojúhelníky, je dána polohou přepadu 5. Funkce znázorněné dekontaminační vany 1 spočívá rovněž v omývání povrchu dekontaminovaného pohonu 16 regulačních orgánů horkými dekontaminačními roztoky a horkou vodou, avšak toto omývání je intenzifikováno vlivem uspořádaného vzestupného a vratného sestupného samocirkulačního proudění uvedených médií, přičemž zpětný tah médií umožňují spádové trubky 10. K uspořádané cirkulaci médií dojde samočinně vždy při vzniku a existenci rozdílu v měrných hmotnostech médií uvnitř dekontaminační vany 1 a ve spádových trubkách 10, tj. vždy při funkci parního ohříváku 7 nebo/a rozdělovače 8 bartonážního vzduchu. K dosažení co největší samocirkulace médií přispívá i nově hydraulicky nízkoodporové řešení středícího zařízení, které sestává z distančního kruhu 13 a naváděcích žebřer 14.

Na obr. 2 jsou znázorněny obdobné řezy dekontaminační vanou 1, u níž je sestupný proud médií zajištěn vloženou souosou vnitřní stěnou 11. Polohu vnitřní stěny 11 vymezují jednak nosné opěry 12, které jsou přivařeny k dekontaminační vaně 1, jednak distanční žebra 15, která jsou v daném řešení na vnějším povrchu vnitřní stěny 11. Středící zařízení, kterým je opatřena vrchní část vnitřní stěny 11, je tvořeno podobně jako na obr. 1 distančním kruhem 13 a naváděcími žebry 14. Ostatní konstrukční součásti, jehož i funkce dekontaminační vany 1 v řešení dle obr. 2, jsou stejné jako u řešení podle obr. 1.

Předmětné technické řešení inovující dosavadní dekontaminační vany za účelem jejich provozní bezpečnosti a současně i funkčnosti, je využitelné u všech jaderně energetických zařízení, zejména u reaktorů řady VVER.

#### P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Dekontaminační vana, zejména pro dekontaminaci pohonů regulačních orgánů jaderného reaktoru, skládající se z vertikálně umístěné netlakové nádoby, vybavené uvnitř středícím zařízením a dole parním ohřívákem a rozdělovačem bartonážního vzduchu, vyznačená tím, že je opatřena jednak alespoň jedním vratným či sestupným kanálem vytvořeným vnější nebo/a vnitřní spádovou trubicou (10), nebo vnitřní stěnou (11) a stěnou dekontaminační vany (1), napojenou nebo začínající pod nejnižší z provozních hladin vody či chemických roztoků a zaústěnou nebo končící pod parním ohřívákem (7), a jednak středícím zařízením sestávajícím z distančního kruhu (13), a s ním spojených radiálních naváděcích žebřer (14), eventuálně i z distančních žebřer (15) a opěr (12), které vymezují polohu vnitřní stěny (11) v dekontaminační vaně (1).

