



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 215 567

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24. 01. 80
(21) PV 514 - 80

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³ F 28 F 25/10

(40) Zveřejněno 30. 11. 81
(45) Vydáno 15. 04. 1984

(75)

Autor vynálezu

ŠŤKORA DALIBOR ing. PRAHA

(54)

Zařízení pro zimní zmenšování průtočného množství vzduchu proudícího mokrou chladicí věží s přirozeným tahem vzduchu

Zařízení pro zimní zmenšování průtočného množství vzduchu proudícího mokrou chladicí věží s přirozeným tahem vzduchu /PV 514-80/ řeší zimní provozní problematiku zejména velkých atmosférických chladičů tepelných elektráren a to jak klasických tak jaderných. Tvrdé klimatické zimní podmínky snižují provozní spolehlivost uvedených energetických zdrojů zejména tím, že poškozují blánovou tj. deskovou vestavbu mokré chladicí věže, čímž se zmenšuje její životnost a vyvolává se nutnost nákladných oprav spojených s odstavením nebo snížením výkonu odpovídajících energetických bloků. Předmětné zařízení pro clonění vstupních vzduchových otvorů má malou hmotnost, přestavitelné, má relativně velkou životnost a není nutné jeho odstranění po zimním období, protože prakticky celý clonící efekt působí samovolně nebo/ a uměle vytvořená námraza na tomto zařízení, které sestává ze systému závěsných mříží či sítí a jejich kotev umístěných na šikmých stojkách věže. Popis vynálezu uvádí i záložní technické prostředky pro umělé vytvoření a likvidaci účinné námrazy. Hlavními výhodami vynálezu jsou odstranění dosavadní velmi namáhavé a nebezpečné práce a/ nebo zlepšení provozních technickoekonomických ukazatelů tepelných elektráren.

Vynález se týká zařízení pro zimní zmenšování průtočného množství vzduchu proudícího mokrou chladicí věží s přirozeným tahem vzduchu, při jejím abnormálním provozu, tj. při trvání mrazivého počasí. Vynález bude přitažlivý pro velké tepelné energetické centrály jak klasické tak jaderné, především pak pro teplárny respektive jaderné elektrárny s odběrem tepla, u nichž v zimě klesá tepelný výkon zaváděný do kondenzátorů a dále vedený na chladicí věže, jimiž je odpovídající nízkopotenciální teplo předáváno do okolní atmosféry.

Dosud se v rámci tzv. zimních opatření na chladicích věžích používají různé technické prostředky pro zmenšování množství nebo /a pro přehřev a vlhčení vzduchu vstupujícího do chladicí věže. Vedle rozptylu oteplené vody v proudu studeného vzduchu se proto uplatňuje tzv. clonění otvorů pro vstup venkovního vzduchu do atmosférického chladiče tj. do chladicí věže a to pomocí vzduchových nebo mechanických clon různého provedení. Clony se vytvářejí ze závěsných štítů, které zmenšují světlý průřez vstupních otvorů a to v našich klimatických podmínkách o 50 + 70 %, v zemích s drsným podnebím o 80 + 85 %, eventuálně i více. Tyto clony se zavěšují na spodní okraj pláště chladicí věže, tj. nad vstupní vzduchové otvory. U velkých mokrých chladicích věží s přirozeným tahem vzduchu činí dnes výška vstupních otvorů 7 až 10 m a proto clony jsou obvykle vytvořeny ze dvou nebo tří pater štítů. Nevýhody dosavadního způsobu a odpovídající techniky clonění spočívají především v tom, že ruční zavěšování a snímání převážně dřevěných clon je velmi zdoluhavá, namáhavá a nebezpečná práce. Jednotlivé štíty jsou rozměrné a příliš hmotné a proto stále hrozí nebezpečí úrazu na kluzkém nebo zledovatělém podkladu. Při častějším střídání mrazu a oblevy je časově naprosto nemožné přizpůsobovat clonění chladicí věže právě existujícímu počasí. Byla již navržena různá mechanická zařízení, jako například sklopné a jiné žaluzie, otočná křídla či hradítka apod., která se však v provozu neosvědčila pro velkou poruchovost. Současný stav z hlediska pohotovosti či rychlosti vytvoření a odstranění zimních clon i z hlediska účinnosti "rozprašovacích" zařízení je zatím velmi neuspokojivý.

Výše uvedené nevýhody dosavadního zařízení pro zimní clonění chladicích věží jsou podstatně zredukovány u zařízení pro zimní zmenšování průtočného množství vzduchu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z mříží či sítí uchycených ke spodní části pláště nebo /a k šikmým stojkám a z kotev, které jsou uchyceny na čímkých stojkách a umožňují přestavení respektive změnu polohy mříží či sítí, přičemž vlastní barieru či účinnou zimní clonu vytváří námraza, vytvořená samovolně nebo /a uměle na mřížích či sítích.

Charakteristikou technického pokroku jsou především tyto hlavní výhody nového zařízení pro clonění: zaprvé, jde jen o triviální využití zákonitého jevu, spočívajícího v intenzivní tvorbě námrazy na různých předmětech nacházejících se v oblasti interakce mrazivého vzduchu a parní nebo /a kapalnou fází vody, ke kterému vždy dochází v okolí vodní hmoty s nadnulovou teplotou. Laicky řečeno, jde o částečné "zasklení" vstupních vzduchových otvorů relativně tenkou zpevněnou či armovanou vrstvou ledu. Zadruhé, dojde k žádoucímu vyrovnaní teplotního profilu v proudícím vzduchu ve vodorovné rovině těsně pod blánovou vestavbou, čímž zaniká nebezpečí vstupu podnulových isotherm do blánové vestavby a tím i nebezpečí poškození vlhkých desek, především azbestocementových, mrazem. Zatřetí, samotná nosná mříž či síť způsobí jen nepatrné zvýšení odporu v tahu vzduchu a proto, ač je lehká,

se nemusí po zimním období vůbec odstraňovat. Nosná mříž či síť je nejen lehká a tedy snadno ovladatelná, ale je i dostatečně pevná, což dovoluje realizovat odlišně koncipované příslušné varianty zařízení a různě konstrukčně řešit jejich základní díly a detaily. Začtvrté, ovládání průtoku vzduchu je víceméně samočinné, neboť námraza se na nosné mříži či síti začne vytvářet sama už při poklesu teploty okolního vzduchu pod bod mrazu a naopak, námraza stejně spolehlivě vymizí při následujícím zvýšení teploty v okolí nad 0 °C. Za páté, rychlosti samovolného tvoření a mizení námrazy a odpovídající změny průtoku vzduchu, vyvolané patřičnými změnami teplot okolního vzduchu, budou zřejmě dostatečné z hlediska ohrožení deskové vestavby, tj. blánového chladicího systému věže, mrazem. Za šesté, čas přirozené odezvy či rychlost "samoregulace" průtoku vzduchu lze zkrátit respektive zrychlit o to relativně snadnou ruční nebo /a mechanizovanou činností obsluhy, spočívající buď v "rozprašování" ochlazené vody na promrzlou nosnou mříž či síť, nebo v oplachování námrazy na nosné mříži či síti oteplenou vodou. Za sedmé, zmenší se tvorba náledí v okolí chladicí věže, ke které dochází hlavně na závětrné straně věže při silném přízemním větru. Za osmé, spodní část nosné mříže či sítě může trvale plnit funkci lokálního bezpečnostního oplocení, které mimoto bude zachycovat hrubé nečistoty unášené vzduchem, jimiž jsou například papíry, suché traviny a především suché listí, k jehož opadávání dochází právě před zimním obdobím. Za deváté, práce spojená s občasným čistěním spodního "oplocení", která však může být snadno zmechanizována, zmenší na druhé straně práci spojenou jak s čistěním česlí a sítí ve vodním okruhu, tak s čistěním nádrže věže, respektive prodlouží intervaly těchto pracných a nepříjemných údržbových operací. Podružnou související výhodou je též skutečnost, že se zmenší průměrné množství organických nečistot tlejících na dně nádrže chladicí věže, které jsou živnou půdou pro bujení mikroorganismů, jejichž vliv na stav celého chladicího okruhu je velmi nepříznivý. Za desáté, lze počítat s tím, že v mimozimních obdobích bude možno spodní část nosné mříže či sítě použít jako nosnou konstrukci pro clony z textilních nebo /a gumových či platických fólií, které by se zavěšovaly jen při silném větru, čímž by se eliminoval jeho rušivý vliv na proudění vzduchu věží. Za jedenácté, významnou výhodou je skutečnost, že obsluhu chladicích věží odpadá velmi těžká a nebezpečná práce spojená s dosavadním zavěšováním a snímáním hmotných dřevěných štítů, která - jak praxe přesvědčivě ukazuje - je v našich podmínkách naprosto nezajistitelná. Za dvanácté, chráněné zařízení pro zimní clonění je vhodné i pro dodatečnou aplikaci u již provozovaných výparných chladiců, případně i u budoucích polosuchých chladicích věží. Za třinácté, vytvořením homogenní ledové stěny na nosné mříži či síti se získá clona, která je zároveň dostatečně těsná. Za čtrnácté, při volbě vhodných a současně běžných konstrukčních a ochranných materiálů lze realizovat nosné mříže či sítě, jejichž životnost bude podstatně větší než životnost dřevěných štítů. Za patnácté, neinstalováním dnešních rozprašovačů oteplené vody do proudu studeného vzduchu zúženého ledovými clonami, vzroste účinnost těchto rozprašovačů. Za šestnácté, systém mříží či sítí má bezesporu vysokou přizpůsobivost ke specifickým podmínkám dané lokality i k různým konstrukčním řešením chladicích věží. Velmi výhodným se jeví využití jen horních mříží či sítí u chladicích věží pro jaderné elektrárny podle čs. autorského osvědčení č. 203721, u nichž je navržen v blízkosti vstupních vzduchových otvorů sprchový podsystém pro chlazení tzv. technické vody. Zde se spodní mříž či síť zmenší nebo /a vzdálí od věže,

případně zcela odpadne. Za sedmácté, aplikací chráněného způsobu clonění se zlepší zimní provoz chladicích věží i celého nízkopotenciálního vodního okruhu, což pozitivně ovlivní i ekonomické ukazatele dané energetické centrály.

Na výkresu je pro názornou interpretaci chráněného zařízení pro clonění uveden zjednodušený svislý osový řez vstupní části mokré chladicí věže typu ITTERSON.

Jak je vidět z obrázku, sedí na podkladovém betonu 3 jednak dno 1, jednak stěna 2, která je zároveň obvodovým nosníkem pro šikmé stojky 10, na nichž spočívá plášť 11 tvořící komínovou část chladicí věže. K vnitřní vestavbě náleží patky 4 s vloženými sloupy 9, které jsou provázány trámy 8. Na takto uspořádaném nosném systému je uložen blánový chladicí systém, který je vytvořen z desek 7, nad nimiž je hydraulický rozvodný systém reprezentovaný zde trubkami 5 a žlaby 6. Hlavním inovujícím zařízením je tečkovaně nakreslená mříž či síť 12, která je připevněna k šikmým stojkám 10, případně k plášti 11. Pomocným upevňovacím a nastavovacím elementem je kotva 13, která je zaklesnuta do již neznázorněného držáku na šikmé stojce 10. Při vzniku a existenci mrazivého počasí se vytvoří a bude ulpívat na mříži či síti 12 souvislá pevná fáze vody, tj. námraza 14. Čerchovanými úsečkami podél šikmých stojek 10 jsou znázorněny další možné polohy mříže či sítě 12. Funkcí popis k obr. 1 je zbytečný. Stačí jen poznamenat, že průtok studeného vzduchu zúženým průřezem mezi horní a spodní clonou vytvořenou z námrazy 14 je znázorněn tenkými čárkovanými krivkami se šipkami.

Výše uvedené zařízení pro clonění bylo splikováno na předběžný ale konkrétní návrh chladicí věže systému ITTERSON pro čs. jadernou elektrárnu se dvěma reaktorovými bloky o elektrickém výkonu 2 x 440 MW. Věže jsou 120 m vysoké a jejich spodní část je právě na výše popsaném obrázku nakreslena v měřítku 1 : 100. Výška vstupu vzduchu, označená H, činí 10 m. Při instalaci horní a spodní nosné mříže či sítě vysoké 2 x 4 m se docílí, vzhledem k dané geometrii, zaclonění okolo 70 %, které lze v našich podmínkách považovat za nadbytečné. Záložní technikou pro rasantní či rychlou úpravu námrazy na nosné mříži či síti je na jedné straně "sněhové dělo" pro nanesení námrazy a na druhé straně vhodný tepelný agregát pro ofukování námrazy horkým vzduchem respektive spaliny za účelem zmenšení nebo likvidace námrazy. Mimoto námrazu je možné a účelné odstraňovat vysoce pokrokovým elektroimpulsním způsobem pomocí zařízení EIPOS, které bylo vyvinuto v SSSR podle významných sovětských vynálezů, chráněných i v ČSSR. Je evidentní, že tyto technické možnosti jsou ale spojeny s odpovídající spotřebou energie. Nutno ještě poznamenat, že funkční princip chráněného zařízení vychází ze zimních provozních zkušeností popsaných v odborné literatuře. Konkrétně, při provozu jedné velmi zacloněné a málo hydraulicky / $2 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ / i tepelně / $t = 1,7 + 7,2 \text{ }^\circ\text{C}$ / zatížené věže se na několika pootevřených otočných štítech vytvořila ledová stěna dosahující až k hladině vody v nádrži. Došlo tím k enormnímu omezení průtoku vzduchu, což vyvolalo náhlé zvýšení teplot chladicí vody v okruhu. Aby se získal a udržel potřebný provozní režim musela obsluha chladicích věží neustále odstraňovat led tvořící se v pootevřených štítech. Zbývá zdůraznit, že efektivnost, respektive hodnota předmětného vynálezu bude závislá na stupni úspěšnosti geometrické transformace doposud v chladicích věžích za mrazu se vyskytujících hmotných ledových bloků na relativně rovnoměrnou a těsnou ledevou stěnu, vyztuženou nosnou mříží či sítí, která omezí průtok vzduchu věží a při oblevě začne mizet.

Lze předpokládat, že po provozním ověření vhodnosti či nevhodnosti různých druhů pletiva, jakož i po vyzkoušení různých konstrukčních provedení nosných mříží či sítí a zejména po získání nezbytné rutiny v údržbě ledových clonicích stěn, se novému zařízení pro zimní clonění otevře široké pole využití. Zabezpečování spolehlivé funkce chladicích věží a tím i zajišťování plynulé výroby elektrické energie v zimních obdobích je a stále bude aktuální otázkou nejen v ČSSR ale i v zahraničí, především v těch zemích, kde jsou zimní klimatické podmínky tvrdší než u nás.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro zimní zmenšování průtočného množství vzduchu proudícího mokrou chladicí věží s přirozeným tahem vzduchu, omezující průtok vzduchu při abnormálním provozním režimu věže, tj. při trvání mrazivého počasí, vyznačené tím, že sestává z mříží či sítí /12/ uchycených ke spodní části pláště /11/ nebo /a k šikmým stojkám /10/ a z kotev /13/, které jsou uchyceny na šikmých stojkách /10/ pro umožnění přestavení respektive změnu polohy mříží či sítí /12/, přičemž vlastní bariéru či účinnou zimní clonu vytváří námraza /14/, vytvořená samovolně nebo /a uměle na mřížích či sítích /12/.

1 výkres

