



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208392
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 22 B 37/26

(22) Přihlášeno 23 11 78
(21) (PV 7661-78)

(40) Zveřejněno 31 12 80

(45) Vydáno 01 01 83

(75)

Autor vynálezu

MAŠEK VÁCLAV ing., MÁNEK OLDŘICH ing.
a ŘÍMAN JAROSLAV, BRNO

(54) Žaluziový separátor

Vynález se týká žaluziového separátoru pro oddělování vody a páry ze směsi těchto dvou složek, zvláště pro nukleární parní generátory.

Jaderné elektrárny s tlakovodním reaktorem produkují velká množství páry bez následného přehřátí. Z hlediska životnosti turbíny je nutno dosáhnout toho, aby z parogenerátoru vystupovala pára s parametry velmi blízkými parametrům sytosti při daném tlaku. To klade vysoké nároky na separační systém parního generátoru. Parní generátor má pak zpravidla nejméně dvoustupňový separační systém, u něhož jako jemný separátor slouží většinou žaluziový separátor.

Parní generátory pro jaderné elektrárny s tlakovodním reaktorem jsou nejčastěji korpusového provedení se svislou válcovou nádobou, kde i separační bublen má tvar svislého válce, a do něho je nutno umístit poměrně rozměrný žaluziový separátor, který pro svoji vyhovující činnost potřebuje velké průtočné průřezy, aby tlaková ztráta nepřesáhla povolenou hodnotu a aby odloučená voda nebyla znovu strhávána do parního proudu při velkých rychlostech páry.

Známe uspořádání žaluziového separátoru předpokládá, že vstupní hrany žaluzií a výstupní hrany žaluzií leží ve dvou rovnoběžných rovinách, takže i osy žaluzií jsou rovnoběžné. Toto uspořádání je však zcela nevyhovující pro uspořádání do nádoby

se svislou osou, stejně jako při uspořádání do nádoby s osou vodorovnou, pokud je předpokládán radiální průtok žaluziovým separátorem, jak je tomu například u separátorů – mezipřehříváků parních turbin. Do daného prostoru lze totiž uspořádat takto žaluziový separátor velmi obtížně; je nutno jej dělit do rovinných segmentů a těmito segmenty vyplňovat válcový meziprostor, přičemž vznikají nevyužité prostory, které zvětšují stavební objem žaluziového separátoru a tím zvětšují i velikost tlakové nádoby.

Uvedené nevýhody odstraňuje žaluziový separátor pro oddělování vody a páry ze směsi těchto dvou složek, zvláště pro nukleární parní generátory, tvořený soustavou svislých, horizontálně protékajících žaluzií s proměnnou amplitudou ohybu, uspořádaných symetricky kolem osy žaluziového separátoru do válcových mezikruží. Podstata vynálezu záleží v tom, že válcová mezikruží jsou vytvořena nad sebou uspořádanou soustavou alespoň dvou myšlených soustředných válců o poloměru R₁, R₂, přičemž průtočný průřez mezi dvěma sousedními žaluziemi je nejméně jednou v každé půlperiodě průniku, vzniklého řezem žaluzie rovinou kolmou k ose separátoru stejný a průnik, vzniklý řezem žaluzie rovinou kolmou k ose separátoru je definován rovnici

$$y = (-1)^{\text{int} \frac{2x}{T}} \left\{ \left(A - \frac{T}{2} \text{int} \frac{2x}{T} \text{tg} \frac{\beta}{2} \right) - \left[\frac{4A}{T} - (2 \text{int} \left(\frac{2x}{T} - 1 \right) \text{tg} \frac{\beta}{2} \right] \left(x - T \text{int} \frac{2x}{T} \right) \right\},$$

kde je x – nezávisle proměnná veličina, měnící se v rozsahu od R_1 do R_2

y – závisle proměnná veličina

T – perioda

A – amplituda na začátku soustředných os

β – bezrozměrný parametr definující útlum amplitudy,

přičemž počátkem os souřadnic pro každý průnik žaluzie s rovinou kolmou k ose separátoru se rozumí příslušný bod na obvodovém poloměru R_2 válcového mezikruží. Na vnější hraně žaluzie je vytvořena kapsa pro zachycení a odvod odloučené vody.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojených výkresech. Obr. 1 představuje podélný řez žaluziovým separátorem podle vynálezu, obr. 2 znázorňuje příčný řez žaluziovým separátorem, na obr. 3 je detail provedení čtyř žaluzií, obr. 4 a 5 představují alternativní provedení žaluzií.

Žaluziový separátor 2 je sestaven z jednotlivých žaluzií 1, jejichž osy směřují radiálně do osy

separátoru 2, přičemž vyplňují válcové mezikruží 3, vytvořené myšlenými soustřednými válci o poloměru R_1 a R_2 . Žaluziový separátor 2 je umístěn v tlakové nádobě 4. Mokrý pára prochází z prostoru 6 přes průtočný průřez 9 mezi dvěma sousedními žaluziemi 1 do prostoru suché páry 7. Odloučená voda stéká po stěně žaluzie 1, která je tvořena plochou procházející čarou 10 do sběrného prostoru 8 a odtud je odváděna ven z okruhu. Žaluziový separátor 2 je na tlakovou nádobu 4 zavěšen pomocí nosného prstence 5. Pro lepší odvod vody ze separačního prostoru separátoru 2 může být vnější hrana 11 žaluzie 1 opatřena záchytnou kapsou 12. Z důvodu lepší vyrobitelnosti i z důvodu snížení tlakové ztráty v žaluziovém separátoru 2 je možno vnější hranu 11 žaluzie 1 nahradit válcovou plochou 13 požadovaného poloměru. Pro snížení tlakové ztráty v žaluziovém separátoru 2 lze provést vyrovnaní průtočných průřezů 9 tak, že ve všech ramenech žaluzie 1 jsou minimální průtočné průřezy 9 shodné. Je-li možno čáru 10 zapsat rovnicí

$$y = (-1)^{\text{int} \frac{2x}{T}} \left\{ \left(A - \frac{T}{2} \text{int} \frac{2x}{T} \text{tg} \frac{\beta}{2} \right) - \left[\frac{4A}{T} - (2 \text{int} \left(\frac{2x}{T} - 1 \right) \text{tg} \frac{\beta}{2} \right] \left(x - T \text{int} \frac{2x}{T} \right) \right\},$$

kde x , y jsou proměnné, T je perioda, A je amplituda na zatáčku souřadných os, β je korekční parametr definující útlum amplitudy, je možno vyrovnaní průtočných průřezů 9 dosáhnout vhodnou volbou parametru β v závislosti na ostatních konstantách.

Výhoda žaluziového separátoru podle tohoto vynálezu je v tom, že jej lze uspořádat do mezivál-

cového prostoru, a tím také úspěšně umístit do válcové nádoby tak, že průtok mokré páry bude radiální vzhledem k ose tlakové nádoby. S ohledem na to, že při skládání separátoru nevznikají žádné nevyužitelné prostory, lze při stejném průřezu dosáhnout menších rozměrů separátoru a tedy i menších rozměrů tlakové nádoby.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Žaluziový separátor pro oddělování vody a páry ze směsi těchto dvou složek, zvláště pro nukleární parní generátory, tvořený soustavou svislých, horizontálně protékaných žaluzií s proměnnou amplitudou ohybu, uspořádaných symetricky kolem osy žaluziového separátoru do válcových mezikruží, vyznačený tím, že válcová mezikruží (3) jsou vytvořena nad sebou uspořádanou

soustavou alespoň dvou myšlených soustředných válců o poloměru R_1 , R_2 , přičemž průtočný průřez (9) mezi dvěma sousedními žaluziemi (1) je nejméně jednou v každé půlperiodě průniku (10) vzniklého řezem žaluzie (1) rovinou kolmou k ose separátoru (2), stejný a průnik (10) vzniklý řezem žaluzie (1) rovinou kolmou k ose separátoru (2) je definován rovnicí

$$y = (-1)^{\text{int} \frac{2x}{T}} \left\{ \left(A - \frac{T}{2} \text{int} \frac{2x}{T} \text{tg} \frac{\beta}{2} \right) - \left[\frac{4A}{T} - (2 \text{int} \left(\frac{2x}{T} - 1 \right) \text{tg} \frac{\beta}{2} \right] \left(x - T \text{int} \frac{2x}{T} \right) \right\},$$

kde je x – nezávisle proměnná veličina, měnící se v rozsahu od R_1 do R_2

y – závisle proměnná veličina

T – perioda

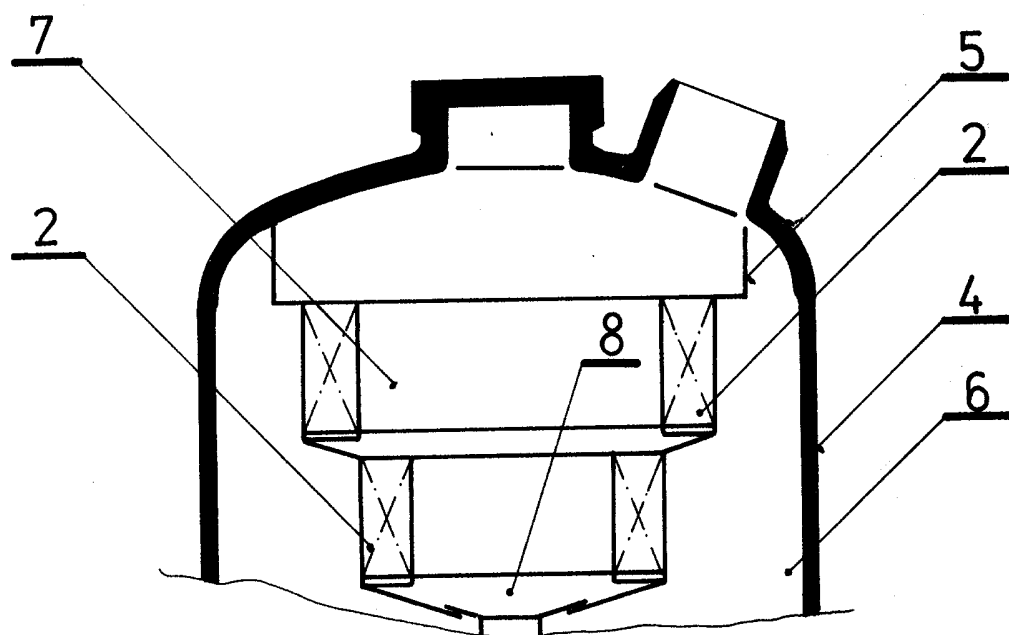
A – amplituda na začátku souřadných os

β – bezrozměrný parametr definující útlum amplitudy,

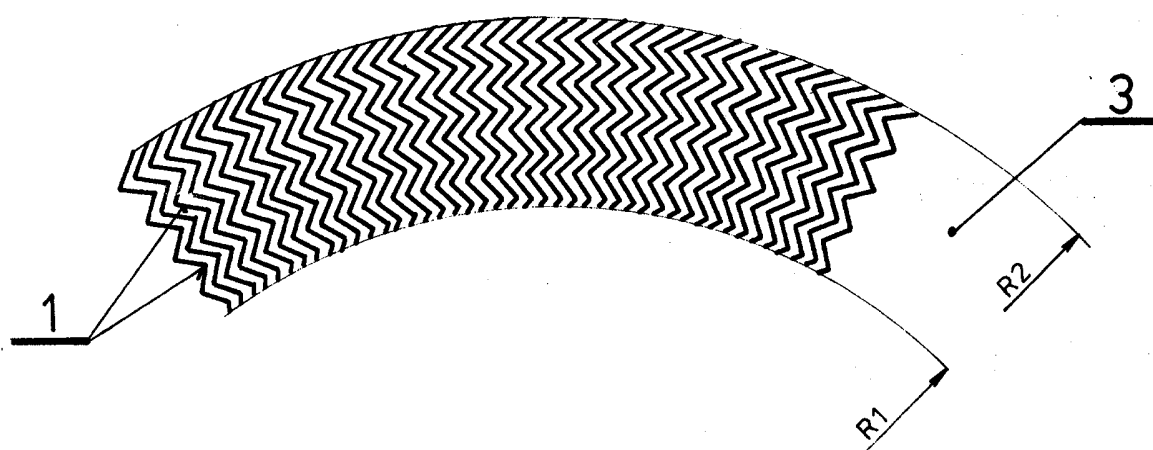
přičemž počátkem os souřadnic pro každý průnik

(10) žaluzie (1) s rovinou kolmou k ose separátoru (2) se rozumí příslušný bod na obvodovém poloměru R_2 válcového mezikruží (3).

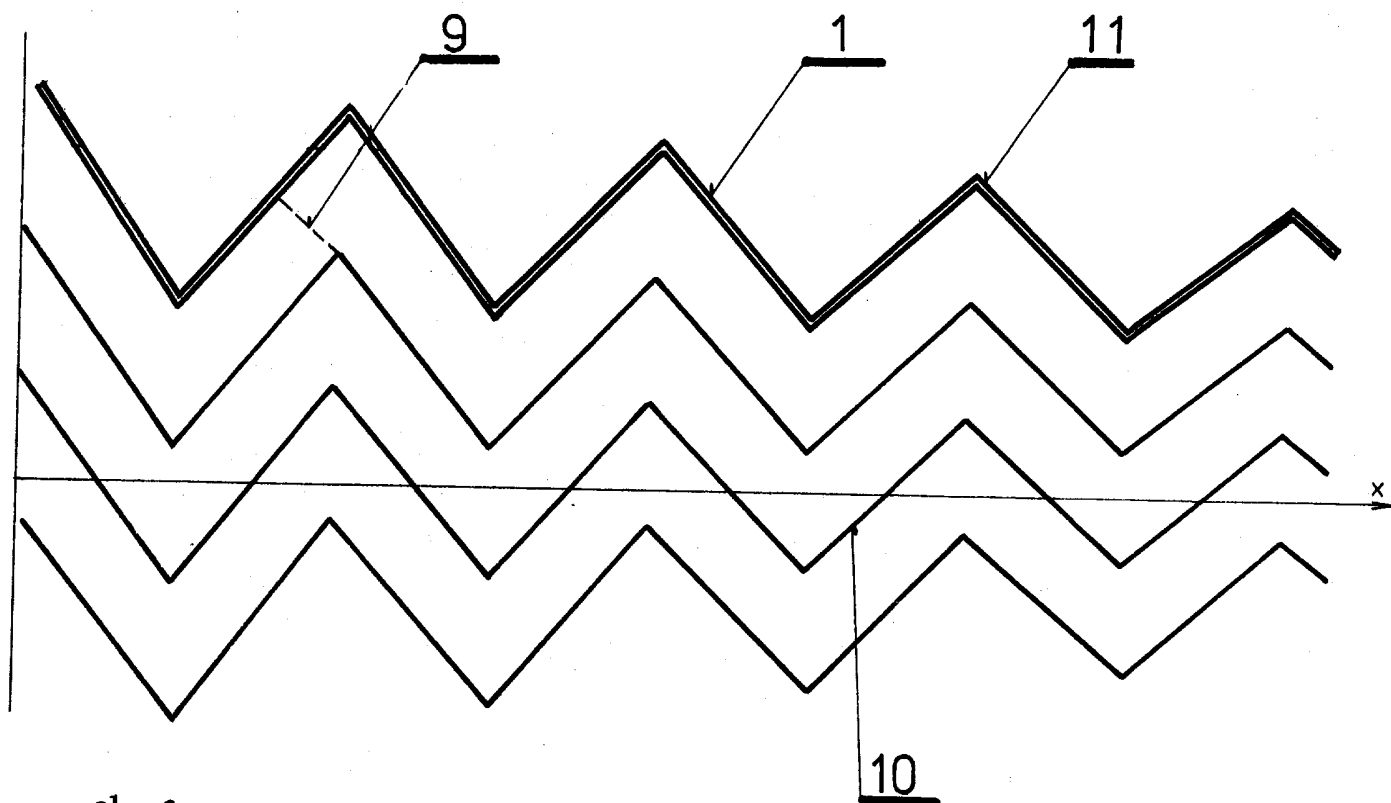
2. Žaluziový separátor podle bodu 1, vyznačený tím, že na vnější hraně (11) žaluzie je vytvořena kapsa (12) pro zachycení a obvod odloučené vody.



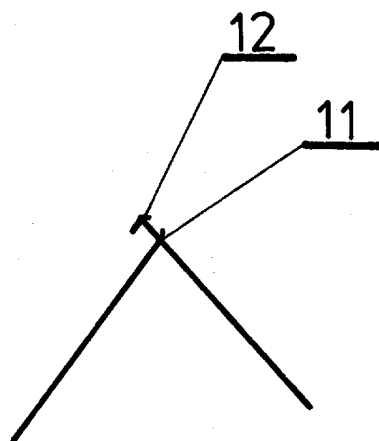
Obr. 1



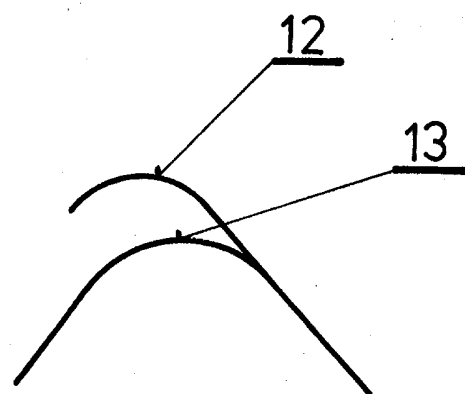
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5