



Patent dodatkowy
do patentu _____

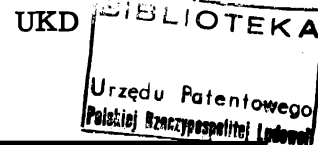
Zgłoszono: 29. IV. 1964 (P 104 456)

Pierwszeństwo: 04.V.1963 Węgry

Opublikowano: 24. VIII. 1966

Kl. 14c, 13/01

MKP F 01 d, 25/32



Współtwórcy wynalazku: dr László Heller, dr László Forgó, inż. dypl.
Michály Horváth

Właściciel patentu: KOMPLEX Nagyberendezések Export — Import
Vállalata, Budapest (Węgry)

Skrapłacz mieszalnikowy

1

Wynalazek dotyczy skraplacza mieszalnikowego. Wiadomo, że w siłowniach do wytwarzania energii elektrycznej oprócz stosowanego dotychczas zwykłego chłodzenia wodnego, służącego do chłodzenia skraplaczy siłowni ciepłych, proponowano w ostatnich czasach stosowanie urządzeń skraplających, w których chłodzenie odbywa się za pomocą powietrza atmosferycznego. Te powietrzne urządzenia skraplające wyróżniają się przede wszystkim tym, że zamiast stosowanych dotychczas powszechnie skraplaczy powierzchniowych są zaopatrzone w tzw. skraplacze mieszalnikowe, przy czym te skraplacze mieszalnikowe muszą odpowiadać wszystkim wymaganiom, jakie są konieczne do obiegu pary.

Do wymagań tych należy to, ażeby woda chłodząca, służąca do skraplania zużytej pary odlotowej, wychodzącej z turbiny siłowni ciepłej, przyjmowała przy opuszczaniu skraplacza temperaturę nasycenia pary, odpowiadającą ciśnieniu pary panującemu w skraplaczu. Okoliczność ta jest ważna ze względu na ekonomiczność obiegu pary.

Dalsze wymagania stawiane skraplaczom mieszalnikowym polegają na tym, ażeby skropliny, pochodzące z odlotowej pary turbiny, opuszczały skraplacz odpowiednio odgazowane, a to w celu zapobieżenia korozji urządzeń znajdujących się między skraplaczem i kotłem, jak również korozji samego kotła.

Należy ponadto dbać o to, ażeby przy urucha-

2

mianiu lub rozruchu turbiny parowej, przed powstaniem normalnego stanu roboczego, urządzenie skraplające mogło być uruchomione odpowiednio do warunków rozruchu turbiny parowej i odpowiednio do pracy kotła.

Według wynalazku powyższe wymagania osiąga się za pomocą skraplacza mieszalnikowego do skraplania pary odlotowej turbin parowych, dopływającej poprzez otwór wlotowy, w którym woda chłodząca wtryskiwana jest przez dysze, przy czym w tym skraplaczu mieszalnikowym naprzeciw dysz przewidziane jest według wynalazku wodne naczynie zbiorcze z odprowadzeniem i przynajmniej z jednym otworem dopływowym, który to otwór dopływowy znajduje się na końcu wodnego naczynia zbiorczego, zwróconym do wlotowego otworu skraplacza mieszalnikowego i jest skierowany ku dyszom. Techniczne i ekonomiczne znaczenie tego urządzenia według wynalazku jest wyjaśnione poniżej na przykładzie jego wykonania, przy czym na rysunku jest wyjaśniona krótko zasada działania skraplaczy mieszalnikowych z powietrznym chłodzeniem wody chłodzącej.

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 wyjaśnia zasadę pracy siłowni z powietrznym chłodzeniem wody chłodzącej dla skraplaczy mieszalnikowych, fig. 2 — przykład wykonania skraplacza mieszalnikowego według wynalazku w przekroju poprzecznym wzdłuż linii II-II na fig. 3, a fig. 3 przedstawia

przekrój podłużny przykładu wykonania według fig. 1.

Jak wynika z fig. 1 para wytworzona w kotłach jest kierowana do pracy w turbinie parowej 2. Para zużyta uchodzi z turbiny parowej 2 do skraplacza mieszalnikowego 3, gdzie zostaje skraplana za pomocą wody chłodzącej, wtryskiwanej poprzez dysze 4. Część skroplin i wody chłodzącej, zbierających się w skraplaczu mieszalnikowym 3 zostaje tłoczona za pomocą pompy 5 do wody chłodzącej poprzez chłodzone powietrznie elementy wymiany ciepłej 6, ochłodzona zaś woda jest doprowadzana z powrotem do skraplacza mieszalnikowego 3 poprzez dysze 4. Ilość drugiej części wody zbierającej się w skraplaczu mieszalnikowym, odpowiadająca ilości skroplonej pary jest prowadzona dalej do kotła 1 za pomocą pompy 7 do skroplin. Po zmieszaniu się wody chłodzącej i skroplin w skraplaczu mieszalnikowym 3, ilość wody zasilającej doprowadzanej do kotła jest równa ilości wody chłodzącej.

Zachowanie powyżej podanych warunków roboczych napotyka w urządzeniach skraplających z chłodzeniem powietrznym według fig. 1 na trudności odnośnie wykonania technicznego i konserwacji.

Nieco wydłużone króćce wylotowe turbiny parowej 2 i skraplacza mieszalnikowego 3 trudno jest wykonać jako całkowicie szczelne. Wskutek tego pod działaniem różnicy ciśnień między wewnętrznym podciśnieniem i atmosferycznym ciśnieniem powietrza — powietrze przedostaje się stale do skraplacza mieszalnikowego 3. Te ilości powietrza, które przedostały się do skraplacza 3 są usuwane za pomocą pompy próżniowej 8. Powietrze, znajdujące się wewnątrz skraplacza 3 powoduje różną koncentrację powietrza w różnych miejscach przestrzeni skraplacza, przy czym zawartość powietrza w skraplaczu 3 jest stosunkowo mniejsza w miejscu doprowadzania pary i stosunkowo większa w miejscu zasysania powietrza.

Wobec obecności powietrza zmienia się także temperatura wewnętrznej przestrzeni skraplacza w różnych jej miejscach, przy czym w danym miejscu odpowiada ona temperaturze odpowiadającej przynależnej częściowemu ciśnieniu pary, panującemu w odpowiednim miejscu. Temperatura ta jest zawsze niższa od temperatury nasycenia pary, której ciśnienie odpowiada ogólnemu ciśnieniu panującemu w wewnętrznej przestrzeni skraplacza. Na skutek powyższego woda chłodząca, wtryskiwana do skraplacza, może zostać ogrzana tylko do temperatury, odpowiadającej temperaturze pary, panującej w danym miejscu tej przestrzeni.

W rzeczywistości takie nagrzanie nie może być osiągnięte, ponieważ na współczynnik przejmowania ciepła między wtrysniętą wodą i przestrzenią parową wpływa bardzo niekorzystnie znajdujące się tam powietrze. Z tego powodu w znanych dotychczas skraplaczach mieszalnikowych temperatura wody chłodzącej nie osiąga w każdym miejscu temperatury nasycenia pary, odpowiadającej ciśnieniu skraplacza. W tych miejscach pewna ilość powietrza jest pochłaniana przez wodę chłodzącą. Pochłonięta ilość powietrza jest dlatego też tym

większa, im większe jest stężenie powietrza w omawianym miejscu. Ze względu na to, że stężenie powietrza zwiększa się ciągle od miejsca dopływu pary w kierunku uchodzenia powietrza względnie w kierunku miejsca odsysania, ilość powietrza, pochłonięta przez wodę chłodzącą, jest najmniejsza w miejscu dopływu pary, największa zaś w miejscu zasysania powietrza.

W zwykłych skraplaczach mieszalnikowych wtrysnięta woda chłodząca oraz skropliny otrzymane ze skroplonej pary tworzą mieszaninę, zbierającą się na dnie skraplacza — w jego „przestrzeni wodnej”. Z tego miejsca mieszanina ta częściowo jako woda zasilająca kotły siłowni i częściowo jako woda chłodząca jest doprowadzana do wymienników ciepła urządzenia skraplającego. Zawartość gazów w wodzie zasilającej jest zatem taka sama jak w wodzie chłodzącej.

Wynalazek zmierza do tego, żeby woda zasilająca, doprowadzana do kotłów ze skraplaczy mieszalnikowych, zawierała mniejsze ilości powietrza niż woda chłodząca, doprowadzana do wymienników ciepła.

Jak już wspomniano, uzyskuje się to według wynalazku dzięki temu, że woda zasilająca, doprowadzana do kotłów, jest pobierana z tej części skraplacza, w której koncentracja powietrza jest najmniejsza, wskutek czego temperatura wody chłodzącej, wtryskiwanej do przestrzeni skraplacza jest najbardziej zbliżona do temperatury nasycenia pary, odpowiadającej ciśnieniu skraplacza. Ponieważ w tym miejscu stężenie powietrza jest najmniejsze i temperatura wody praktycznie biorąc, jest równa temperaturze nasycenia pary, pochłonięta ilość powietrza jest znacznie mniejsza od ilości powietrza, jakie są pochłaniane w pozostałych miejscach skraplacza.

Skraplacz mieszalnikowy według wynalazku może być zastosowany także w urządzeniach, w których zawartość tlenu w wodzie zasilającej winna być utrzymywana szczególnie mała. Odpływające skropliny zostają wówczas jeszcze bardziej nagrzewane przez dopływającą parę, wskutek czego zawartość tlenu w skroplinach zmniejsza się.

W przykładzie wykonania skraplacza mieszalnikowego według wynalazku przedstawionego na fig. 2 i 3, para, wypływająca z nie przedstawionej na rysunku turbiny, płynie w kierunku strzałki 1' poprzez otwór wlotowy 12 do skraplacza. Na drodze tego przepływu pary są umieszczone dysze 2', które, patrząc w kierunku strumienia pary, są rozmieszczone w kilku rzędach. Przepływająca para jest skraplana przez wodę chłodzącą, doprowadzaną i wtryskiwaną poprzez dysze 2'. Zawartość powietrza w strumieniu pary zwiększa się przy tym ciągle, ponieważ zabierane ilości powietrza są praktycznie jednakowe, natomiast para przy przepływie przez rzędy dysz zostaje prawie całkowicie skroplona.

Mieszanina nie skroplonej jeszcze pary i powietrza uchodzi w kierunku dysz 2' rurą 3', służącą do zasysania powietrza. Skropliny, dostarczone do nie przedstawionego na rysunku kotła są zbierane w wodnym naczyniu zbiorczym 4', którego górna część jest zaopatrzona w podłużne otwory 5', skier-

rowane ku dyszom 2'. Naczynie zbiorcze 4' do wody jest przy tym umieszczone w przestrzeni skraplacza tak, że skropliny lub woda dopływa poprzez otwory 5' tylko do wysokości najwyższego rzędu dysz. Ponieważ stężenie powietrza jest najmniejsze przy najwyższym rzędzie dysz, woda dopływająca na tej wysokości zawiera najmniejszą ilość powietrza.

Skropliny, przedostające się do wodnego naczynia zbiorczego 4', płyną wzdłuż pólek 6' przy czym stykają się one z parą, doprowadzaną rurą 7', służącą do doprowadzania pary, wskutek czego zawartość w nich powietrza jeszcze bardziej zmniejsza się. Woda, zbierająca się w naczyniu 4', płynie bezpośrednio do pompy 7 do skroplin, jak to pokazane jest na fig. 1.

Otwory wlotowe 5' naczynia zbiorczego 4' są tak wykonane, że przepuszczają one wodę w ilości większej od ilości wody zasilającej, doprowadzanej do kotłów. Pompa 7 do skroplin zasysa natomiast określoną ilość wody, równą ilości pary doprowadzanej do skraplacza. Nadmiar dopływającej wody wypływa poprzez otwory 9 do wodnej przestrzeni 11 skraplacza. Ponieważ do naczynia zbiorczego 4' dopływa wody więcej aniżeli potrzeba, zasilanie wodą pompy skroplinowej 7 w czasie jej pracy jest zawsze zapewnione. Natomiast przy rozruchu urządzenia, kiedy nie są jeszcze dostarczane dostateczne ilości wody przez pompę skroplinową 7 lub przez pompę 5, służącą do obiegu wody chłodzącej, wskutek czego należyte zaopatrzenie w wodę dopływającą otworami 5' nie może być zapewnione, z przestrzeni wodnej 11 skraplacza dopływa poprzez otwory 9 odpowiednia ilość wody przewodem 8 do naczynia zbiorczego 4'.

Zasilanie wodą pompy skroplinowej 7 jest zapewnione także i wtedy, gdy z dysz rozpylających 2' nie dopływa w ogóle woda do naczynia zbiorczego 4'. Jest rzeczą oczywistą, że wtedy zawartość tlenu w wodzie dopływającej do pompy skroplinowej jest większe. Ponieważ jednak może to mieć miejsce jedynie w krótkich okresach rozruchu urządzenia, te zwiększone zawartości tlenu nie wpływają szkodliwie na pracę urządzenia.

Para doprowadzana dziurkowaną rurą 7' służy do dalszego odgazowania wody znajdującej się w naczyniu zbiorczym 4'. Ze względów ekonomicznych korzystnie jest gorącą parę doprowadzać tak, ażeby ogrzewana była tylko potrzebna ilość skroplin. Ze względu na należyte zabezpieczenie zasilania wodą, w naczyniu zbiorczym 4' zbiera się skroplin więcej aniżeli to jest potrzebne. Ilość wody jest proporcjonalna do długości otworów wlotowych 5'. Te otwory wlotowe 5' są odpowiednio dłuższe aniżeli to odpowiadałoby rzeczywiście potrzebnej ilości skroplin.

Rura 7' do doprowadzania pary, leżąca w dolnej części naczynia zbiorczego 4' równolegle do otworów dopływowych 5', jest od niego krótsza. Długość tej rury jest tak dobrana, że ogrzewana jest w niej tylko ilość skroplin lub wody dopływających do kotła, przy czym rura ta jest na całej swej długości dziurkowana, wskutek czego odpływająca woda jest równomiernie ogrzewana w obrębie odpowiadającym długości tej rury 7'. Ażeby skrop-

liny były ogrzewane przez parę tylko na odcinku o z góry określonej długości, w naczyniu zbiorczym 4' przewidziane są przegrody płytowe 10, przebiegające pionowo względem tej rury 7' oraz względem otworów dopływowych 5'. Dzięki zastosowaniu tych przegród płytowych 10 zapobiega się stykaniu pary na całej długości naczynia zbiorczego 4' z odpływającymi skroplinami.

Przy zastosowaniu turbin z wielostopniowymi podgrzewaczami wody zasilającej istnieje możliwość pobierania z pary przeznaczonej do odgazowania takiej ilości pary, jaka jest doprowadzana rurą 7' i jest odparowywana z wody. Skropliny zbierające się w tym stopniu podgrzewacza wody zasilającej, w którym panuje najniższe ciśnienie, nadają się do wykorzystania ich do tego celu, ponieważ ich ciśnienie i temperatura są każdorazowo wyższe od ciśnienia w skraplaczu oraz od panującej w nim temperatury. Dzięki takiemu układowi odgazowanie skroplin może być dokonywane bardziej ekonomicznie, aniżeli w przypadku, gdy pobierana para jest doprowadzana rurą 7'.

Zastrzeżenia patentowe

1. Skraplacz mieszalnikowy do skraplania odłotowej pary z turbin parowych, dopływającej poprzez otwór wlotowy, za pomocą wody chłodzącej wtryskiwanej przez dysze, **znamienny tym**, że w skraplaczu tym naprzeciw dysz (2') umieszczone jest wodne naczynie zbiorcze (4') z przewodem odprowadzającym (8) oraz z co najmniej jednym otworem wlotowym (5'); przy czym otwór wlotowy (5') znajduje się na końcu tego naczynia zbiorczego (4') zwróconym do otworu wlotowego (12) skraplacza i jest skierowany ku dyszom (2').
2. Skraplacz mieszalnikowy według zastrz. 1 z rzędami umieszczonych dysz wtryskowych i kilkoma otworami dopływowymi w wodnym naczyniu zbiorczym, **znamienny tym**, że otwory dopływowe (5') są umieszczone równolegle do rzędów dysz wtryskowych (2').
3. Skraplacz mieszalnikowy według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że naczynie zbiorcze (4') wysięga do przestrzeni wodnej (11) tego skraplacza, przy czym w części tego naczynia zbiorczego (4') wysięgającej do tej przestrzeni wodnej (11) znajduje się przynajmniej jeden otwór (9).
4. Skraplacz mieszalnikowy według jednego z zastrz. 1-3, **znamienny tym**, że w naczyniu zbiorczym (4') umieszczona jest dziurkowana rura (7'), służąca do doprowadzania pary.
5. Skraplacz mieszalnikowy według zastrz. 4, **znamienny tym**, że dziurkowana rura (7') jest krótsza od naczynia zbiorczego (4').
6. Skraplacz mieszalnikowy według zastrz. 5, **znamienny tym**, że w naczyniu zbiorczym (4') przewidziane są przegrody (10); z których jedna odcina część tego naczynia zbiorczego (4'), zawierającą dziurkowaną rurę (7'), od pozostałej części tego naczynia.

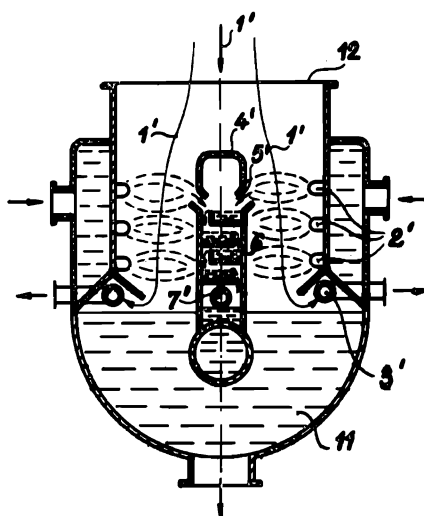
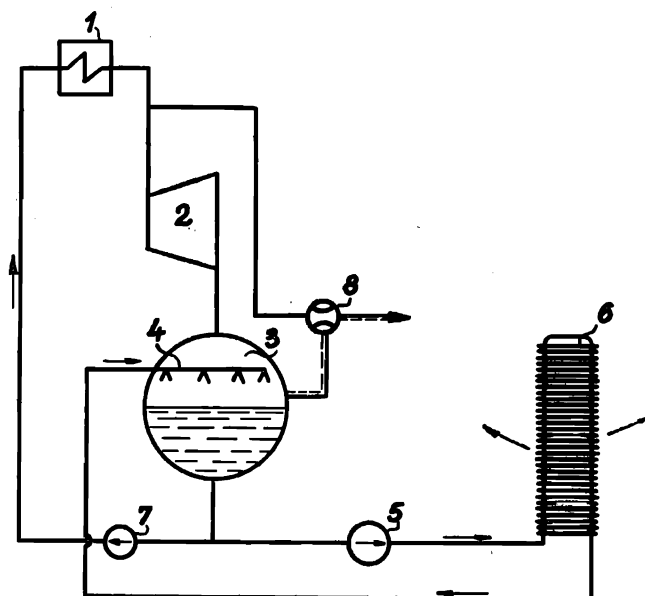


Fig. 2

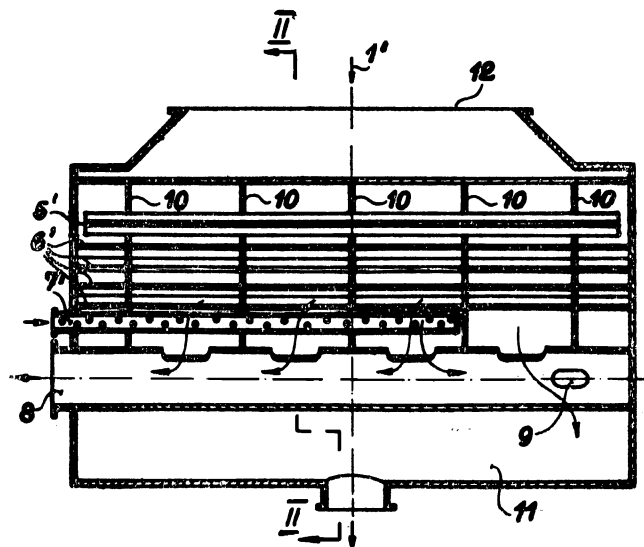


Fig. 3