

URZĄD PATENTOWY



F22 d 5/34

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ  
OPIS PATENTOWY

Nr 9181.

Kl. 13 b 2.

Gerschweiler Elektrische Centrale G. m. b. H.  
(Giengen, Niemcy).**Sposób do usprawnienia pracy urządzeń kotłowych lub podobnych, posiadających podgrzewacze nagrzewane gazami spalinowymi.**

Zgłoszono 18 czerwca 1923 r.

Udzielono 16 lipca 1928 r.

Pierwszeństwo: 19 czerwca 1922 r. dla zastrz. 1—7; 21 sierpnia 1922 r. dla zastrz. 8—18 (Niemcy).

Wiadomo, że ciepło gazów spalinowych lub pary odlotowej zużytkowuje się często do ogrzewania cieczy lub gazu. Sposób ten np. stosuje się przy kotłach parowych do podgrzewania wody zasilającej zapomocą podgrzewaczy. Dotychczas jednak przy stosowaniu podgrzewaczy starano się o to, aby przy normalnym zapotrzebowaniu ilość czynnika przepływającego przez podgrzewacz była w takim stosunku do temperatury i ilości ciepła zawartego w spalinach, aby przy wylocie z podgrzewacza, względnie przy wlocie do urządzenia zużywającego, czynnik ten posiadał żądaną temperaturę, która w warunkach normalnych stanowiłaby duże wykorzystanie

ciepła zawartego w spalinach. Nie uwzględniono jednak odpowiednio lub zupełnie tej okoliczności, że urządzenia takie pracują przy dużych różnicach obciążenia i poza wyżej wspomnianą zasadą zużytkowywania ciepła ulepszeń nie stosowano. Oczywiście, że w niektórych wypadkach, np. przy ogrzewaniu podgrzewaczy kotłów gazami spalinowymi, podgrzewacze te same przez się przystosowują się do warunków pracy i otrzymuje się już z tego powodu stosunkowo dobre wykorzystanie spalin, że przy większym zapotrzebowaniu pary, o ile poziom wody i ciśnienie w kotle mają być niezmiennione, większej ilości spalin odpowiada większa ilość wody przepływającej

przez podgrzewacz. Wykorzystanie jednak gazów spalinowych jest przytem nie zawsze dostateczne, a zwłaszcza nie zawsze korzystne dla ekonomiczniejszego działania całego urządzenia. Jeżeli bowiem ilość gazów spalinowych zwiększa się w stosunku do ilości wody zasilającej, to podnosi się również temperatura spalin, co umożliwia lepsze niż dotychczas wyzyskanie podgrzewacza spalinowego, o ile jednak przy zwiększonej pracy cała nadwyżka temperatury spalin nie zostaje zużyta np. do zwiększenia ciągu. Ciąg ulega również zmianom i jest bardzo zależny od temperatury, wilgoci i prądów powietrza otaczającego, które zmieniają się według pory dnia i pór roku. Również temperatura spalin konieczna do osiągnięcia pożądanego ciągu może być różna. Wobec tego więc, że dotychczas przy korzystaniu z podgrzewacza opierano się na zasadzie nieuwzględniającej wspomnianych okoliczności i przy zwiększonej ilości wody przepływającej przez podgrzewacz zwiększano również i temperaturę gazów grzejnych, zamieniających poczęści lub zupełnie wodę w parę, a więc również i spalin, to oczywiście, że często większą część ciepła spalin tracono, gdyż podgrzewacz nie był należycie wykorzystany.

Wynalazek niniejszy polega na tem, że przy równoczesnym wzroście ilości gazów grzejnych i wody zasilającej nie zachowuje się stałego stosunku ilościowego pomiędzy wodą zasilającą a spalinami, a korzysta się z podgrzewacza, mając na względzie jedynie większą sprawność całego urządzenia. W tym celu nie trzyma się tej zasady, że należy tyle tylko przeprowadzić wody przez podgrzewacz, ile jej kocioł w danej chwili potrzebuje. Przy zmianach obciążenia, zależnie od warunków wydajności pracy, przesyła się bowiem ilość wody, stanowiącą część lub wielokrotną ilość zapotrzebowanej przez kocioł. Niekiedy jest się zmuszonym uwzględnić tę okoliczność, że

podgrzewacz ma mniejszą wydajność od tej jaką mógłby posiadać ze względu na możliwie zupełne wykorzystanie ciepła spalin. Mniejsza wydajność podgrzewacza, w wypadku gdy się ją powoduje świadomie, jak to niżej przedstawiono, nie ma znaczenia, gdyż wzrost współczynnika wydajności całego urządzenia jest większy od straty na wydajności podgrzewacza. Niekiedy zaś pożądanę jest zmniejszenie współczynnika wydajności podgrzewacza ze względu na powyżej opisane zewnętrzne wpływy na ciąg.

Według niniejszego wynalazku decyduje się w każdym poszczególnym wypadku, czy przesyłać się ma przez podgrzewacz tylko część ilości wody zapotrzebowanej przez kocioł, a brakującą ilość wody uzupełniać z zasobnika; czy też należy przesyłać przez podgrzewacz taką ilość wody, jaka odpowiada zapotrzebowaniu kotła, z której część doprowadza się do kotła, a resztę gromadzi, przyczem brak wody w kotle dopełnia się z innego zasobnika, lub też przesyłać przez podgrzewacz więcej wody niż to odpowiada zapotrzebowaniu kotła, a nadmiar gromadzić, by go użyć w dowolnem miejscu natychmiast, lub po dalszem ogrzaniu np. nadmiarem pary roboczej lub wylotowej.

Wynalazek, jak niżej wyjaśniono, uwzględnia wszystkie te możliwości.

Jeżeli zapotrzebowanie pary jest mniejsze niż normalne, to według wynalazku, ilość wody przesyłanej przez podgrzewacz nie stosuje się do chwilowego małego zapotrzebowania kotła, lecz przesyła przez podgrzewacz tyle wody, aby przy możliwie jak największem wykorzystaniu spalin, temperatura wody wychodzącej z podgrzewacza odpowiadała temperaturze jaką kocioł wymaga; wprowadza się przytem do kotła tylko tyle wody ile w danej chwili potrzebuje, a nadmiar gromadzi bądź wykorzystuje natychmiast przez wyparowanie jej w zbiorniku o niskiem ci-

śnieniu. W wypadku gdy zasilanie kotła można całkowicie przerwać, a zatem nie trzeba uwzględniać zapotrzebowania kotła przy ogrzewaniu wody w podgrzewaczu, to można niekiedy zwiększyć ilość wody przepływającej przez podgrzewacz i tak go wykorzystać, aby woda osiągnęła np. taką temperaturę, jaka potrzebna jest do wyparowania wody w zbiorniku o niskim ciśnieniu. W obydwu wypadkach wodę, która nie wyparowała, doprowadza się do tłoczącego przewodu pompy, włączony przed podgrzewaczem i uzupełnia się ją wodą zimną. W przewodzie obwodowym, przechodzącym do zbiornika o niskim ciśnieniu i od zbiornika do pompy, muszą być umieszczone urządzenia regulujące w ten sposób ciśnienie i temperaturę wody w podgrzewaczu, aby się w nim nie tworzyła para.

Urządzenie, służące do wykonania niniejszego sposobu, przedstawione jest jako przykład na załączonym rysunku.

Pompa  $P$ , połączona przewodem  $L_1$  i zaworem wstecznym  $V_1$  ze zbiornikiem  $B$ , zasila podgrzewacz  $E$  przez przewód  $L_2$  i zawór wsteczny  $V_2$ . Zapomocą przewodów  $L_3$  oraz narządu zamykającego  $V_3$  i przewodu  $L_9$  łączy się podgrzewacz  $E$  z kotłem, nieprzedstawionym na rysunku. Pomiedzy narządem zamykającym  $V_3$  i podgrzewaczem  $E$  odgałęzia się od przewodu  $L_3$  przewód  $L_4$  z zaworem  $S$ , działającym przy wzroście ciśnienia i narządem zamykającym  $V_4$  i prowadzi do zbiornika o niskim ciśnieniu  $N$ . Zawór  $S$  działa dwustopniowo, a mianowicie przy określonym nadciśnieniu otwiera się tylko częściowo, przy nadciśnieniu wyższym—zupełnie. Osiąga się to zapomocą przesuwającego się ciężaru lub podobnego urządzenia, które przy podnoszeniu zaworu przesuwają się o pewną odległość. Zawór  $S$  oraz narząd zamykający  $V_4$  są połączone zapomocą odgałęzienia  $L_5$  z narządem zamykającym  $V_5$  i zaworem

wstecznym  $V_6$ . Przewód  $L_6$  prowadzi od przestrzeni parowej zbiornika o niskim ciśnieniu  $N$  do sieci przewodów, zawierających parę niskoprężną. W zbiorniku o niskim ciśnieniu  $N$  znajduje się sterowany przez pływak  $R$  zawór, do którego włączony jest przewód  $L_7$ , prowadzący do przewodu ssącego  $L_1$  pompy  $P$ , i posiadający wylot pomiędzy pompą a zaworem wstecznym  $V_1$ . Nadto przewód  $L_4$  połączony jest przewodem  $L_9$  zapomocą przewodu  $L_8$  z zaworem  $S_1$ , działającym przy wzroście ciśnienia.

Działanie urządzenia tego jest następujące: przy normalnem działaniu kotła narządy zamykające  $V_3$ ,  $V_4$ ,  $V_5$  są otwarte i pompa zasila kocioł wodą ze zbiornika  $B$  przez  $L_1$ ,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $L_2$ ,  $E$ ,  $L_3$ ,  $V_3$  i  $L_9$ , np. przy ciśnieniu 20 atmosfer. Jeżeli zaś przy małym zapotrzebowaniu pary zasilanie się zmniejsza wskutek częściowego zamknięcia narządu  $V_3$  i ciśnienie w podgrzewaczu wzrasta, np. do 22 atmosfer, to wtedy zawór  $S$  otwiera się częściowo i przepuszcza część wody zasilającej do zbiornika o niższym ciśnieniu, gdzie woda ta częściowo zamienia się w parę. Niewyparowana woda gromadzi się i zapomocą pływaka  $R$  otwiera zawór spustowy przewodu  $L_7$ , przez który nadmierna jej ilość wraca do ssącego przewodu pompy  $P$ . Pompa ta tłoczy wspomniany nadmiar wody zpowrotem do podgrzewacza po uprzednim uzupełnieniu jej wodą ze zbiornika  $B$ .

Jeżeli teraz przerwie się zupełnie zasilanie kotła, to wskutek częściowego otwarcia zaworu  $S$  może przepływać jedynie mała ilość wody i pompa może ssąć tylko tyle wody, ile jej dopływa przez przewód  $L_7$ . Wskutek tego zamyka się odpowiednio zawór wsteczny  $V_1$  i do podgrzewacza dopływa tylko ogrzana woda z przewodu  $L_7$ . Woda ogrzewa się przytem w podgrzewaczu do wyższej temperatury, co powoduje jednak zmniejszenie wydajności podgrzewacza, gdyż nie zabiera

on ze spalin dostatecznej ilości ciepła. Zapobiega się temu w ten sposób, że ciśnienie w przewodach  $L_3$ ,  $L_4$ , zwiększone do 24 atmosfer, wskutek zamknięcia zaworu  $V_3$ , używa się do otwarcia drugiego stopnia zaworu  $S$ , wskutek czego powstaje nowe połączenie ze zbiornikiem  $N$  o niskim ciśnieniu. Powoduje to znaczny spadek ciśnienia w podgrzewaczu, np. do 6 atmosfer i pompa  $P$  może wtedy przesyłać tyle wody przez podgrzewacz, że temperatura wody wychodzącej z podgrzewacza jest niewiele wyższa od temperatury wrzenia w zbiorniku  $N$  o niskim ciśnieniu, a zatem jeszcze tak wysoka, że woda w zbiorniku  $N$  częściowo zamienia się w parę. Jest to bardzo pożądane ze względu na to, że podgrzewacz zabiera wtedy spalinom grzejnym możliwie największą ilość ciepła. Ilość wody, która przepływa przez podgrzewacz, może być przytem większa niż ta jaką uprzednio potrzebował kocioł. Jeżeli przy określonej wydajności pompy, woda jest jeszcze za gorąca, to można wydajność pompy zwiększyć, umieszczając np. na zbiorniku o niskim ciśnieniu termostat, który samoczynnie reguluje działanie pompy. Jeżeli pompa chwilowo zaprzestała działać lub z jakiegokolwiek bądź przyczyny została wyłączona, to ciśnienie w podgrzewaczu nie może spaść poniżej ciśnienia w zbiorniku  $N$  o niskim ciśnieniu, gdyż narząd zamykający  $V_5$  jest otwarty i ciśnienie w zbiorniku o niskim ciśnieniu działa na zawór wsteczny  $V_6$  i otwiera go tak, że w przewodzie  $L_4$  panuje ciśnienie takie jak w zbiorniku  $N$ . Jeżeli ciśnienie w zbiorniku  $N$ , a więc również w przewodzie  $L_4$ , z jakiegokolwiek bądź przyczyny spadnie poniżej określonej wielkości, to zawór  $S_1$ , działający przy wzroście ciśnienia, umieszczony w przewodzie  $L_3$ , zaczyna działać i przez przewody  $L_9$ ,  $L_3$ , zawór  $S_1$  oraz przewody  $L_4$  i  $L_3$ , z ominięciem narządu zamykającego  $V_3$ , powstaje

w podgrzewaczu ciśnienie równe ciśnieniu kotła.

Oczywiste, że zamiast zimnej wody, pochodzącej z otwartego zbiornika  $B$ , można mieszać gorącą wodę przewodu  $L_7$  z wodą podgrzaną lub rozgrzaną, zależnie od tego, w jaki sposób najlepiej podgrzewacz daje się wykorzystać, np. w czasie słabego obciążenia kotła. Jeżeli równocześnie chodzi o możliwie największe wykorzystanie podgrzewacza, ze względu na późniejsze krańcowe obciążenie kotła, gromadzi się nadmiar wody, ewentualnie dalej podgrzewanej nadmiarem pary roboczej lub pary odlotowej przy małym obciążeniu kotła. Urządzenia tego rodzaju są znane i nie wymagają wyjaśnienia.

Podobnie gromadzi się ciepło, według wynalazku, jeżeli mimo krańcowego obciążenia, można czerpać z kotła jeszcze większą ilość pary. Również w tym wypadku nie tamuje się przepływu w kanałach dymowych, lecz w myśl niniejszego wynalazku przesyła się przez podgrzewacz więcej wody, niż kocioł potrzebuje, nawet przy dużym zapotrzebowaniu pary. Do kotła doprowadza się natomiast tyle wody ile jej potrzeba, przyczem ilość jej tak się wymierza, że temperatura wody wchodzącej do kotła, jak również temperatura ostateczna spalin spada tylko do dopuszczalnej granicy, a pożądana ilość wytworzonej pary i siła ciągu pozostaje taką samą. Nadmiar wody gromadzi się w innym miejscu i natychmiast w innym miejscu zużytkowuje się, ewentualnie po uprzednim ogrzaniu do wyższej temperatury.

W obydwu powyżej opisanych wypadkach wykorzystuje się wydajność podgrzewacza możliwie jak najlepiej; są jednak wypadki, w których nie zwraca się wcale uwagi na dobrą wydajność podgrzewacza.

Jako przykład przyjmuje się centralę elektryczną z zespołem kotłów, których podgrzewacz ogrzany spalinami przechodzącą przez niego wodę zasilającą ogrze-

wa się do temperatury z  $40^{\circ}$  na  $120^{\circ}$ . Przy najwyższym obciążeniu kotła taka temperatura wody zasilającej nie wystarcza do otrzymania z kotła wydajności pożądanej. Można zatem w myśl niniejszego wynalazku zasilać kocioł, przy najwyższym obciążeniu, wodą z zasobnika o temperaturze wrzenia  $160^{\circ}$ , a wodę o temperaturze  $120^{\circ}$ , uchodzącą z podgrzewacza, można gromadzić w innym zasobniku. Aby zapobiec przytem stratom na ciepłe, należy głównie zwrócić baczną uwagę na to, aby w zasobniku panowało ciśnienie odpowiadające temperaturze  $120^{\circ}$ , gdyby bowiem w zasobniku panowało tylko ciśnienie np. poniżej 1 atm, to temperatura wody szybko opadłaby do  $100^{\circ}$  i woda niepotrzebnie zmieniałaby się w parę. Tym stratom można wprawdzie zapobiec, jeżeli zasobnik utrzymuje się pod ciśnieniem. Sposób taki jest celowy, posiada jednak tę wadę, że woda nadchodząca z podgrzewacza, o ile nie jest natychmiast użyta, wymaga odpowiednio dużego zasobnika, a nadto pierwszy zasobnik, celem dostarczania całej ilości potrzebnej wody o temperaturze  $160^{\circ}$ , musi być stosunkowo duży, oraz że przy najwyższym obciążeniu, przy którym jest konieczny mocny ciąg, gazy spalinowe mogą się zbyt silnie ochładzać. Według niniejszego wynalazku postępuje się w inny sposób, a mianowicie tylko część ilości wody, zapotrzebowanej przez kocioł, np. połowę, przesyła się przez podgrzewacz. Wskutek tego temperatura wody zasilającej wychodzącej z podgrzewacza jest tak wysoka, że przy pomocy zasobnika, który daje połowę potrzebnej ilości wody o temperaturze  $160^{\circ}$ , osiąga się najwyższe obciążenie z kotła. Korzyść ta polega na tem, że woda, która przechodzi przez podgrzewacz, zostaje zupełnie zużyta i nie trzeba jej gromadzić. Również zasobnik, który w tym wypadku ma dostarczać tylko połowę ilości wody o temperaturze  $160^{\circ}$  zapotrzebowanej przez kocioł, może być odpowied-

nio mniejszy, a nadto temperatura uchodzących spalin może być znacznie wyższa, tak że przy najwyższym obciążeniu można zwiększyć ciąg.

Jak wyżej wspomniano, wydajność samego podgrzewacza jest w tym wypadku mniejsza. O ile bowiem przy pracy normalnej początkowa temperatura wody przed wejściem do podgrzewacza wynosiła  $40^{\circ}$ , końcowa —  $120^{\circ}$ , a średnia —  $80^{\circ}$ , to średni przyrost ciepła wynosił 80 jednostek cieplnych na kilogram wody. Przy zmniejszeniu ilości wody do połowy i podgrzaniu z  $40^{\circ}$  na  $160^{\circ}$  średnia temperatura wody wynosi do  $100^{\circ}$  i odpowiednio zmniejsza się współczynnik wydajności podgrzewacza, z powodu zmniejszenia się średniej różnicy temperatur spalin i wody. Przy podgrzewaniu połowy ilości wody do  $160^{\circ}$ , temperatura podniosła się o  $120^{\circ}$ , przyrost jednak ciepła na kilogram wody wynosi tylko 60 jednostek cieplnych. W porównaniu z pracą normalną podgrzewacza oznacza to jednak spadek ciepła o 20 jednostek; umożliwia to jednak przy najwyższym obciążeniu pokrycie zapotrzebowania zapomocą mniejszego zasobnika i sposób ten jest zatem korzystniejszy od normalnego, w którym stosuje się dwa zasobniki.

Również przy zastosowaniu dwóch zasobników można, według niniejszego wynalazku, osiągnąć korzyści ekonomiczne. Przyjmuje się np., że w centrali elektrycznej para wylotowa zasilającej pompy turbiny podnosi temperaturę wody zasilającej z  $15^{\circ}$  na  $40^{\circ}$ , a podgrzewacz ogrzewa ją do  $80^{\circ}$ . Według niniejszego wynalazku przy najwyższym obciążeniu turbopompę wyłącza się, a kocioł zasila się z zasobnika, woda w podgrzewaczu krąży wskutek ciężaru gatunkowego jak również ciśnienia zimnej wody zasilającej. Część (np.  $\frac{3}{4}$ ) podgrzanej wody zbiera się w drugim zasobniku, pozostała zaś woda w znany sposób doprowadza się zpowrotem do przewodu dopływowego podgrzewacza, aby zmie-

szana z wodą zimną podwyższała jej temperaturę i zapobiegała wilgotnieniu podgrzewacza. W ten sposób wydajność podgrzewacza się nie zmienia, gdyż ilość wody pozostaje ta sama, a przy odpowiednim mieszaniu początkową i końcową temperaturę wody można utrzymać na 40°, względnie 80°. Przy wyłączeniu pompy zaoszczędza się nadto parę, potrzebną do jej napędu którą czerpie się z kotła; oszczędność ta wynosi 3%. Gdy kocioł zasila się i jest obojętnem ile wody przepływa przez podgrzewacz, to można ilość wody zwiększać lub zmniejszać w zależności od tego czy chodzi o otrzymanie wyższej czy niższej temperatury wody, względnie niższej temperatury gazów i odpowiedniego ciągu. Można również wody zupełnie nie gromadzić lub tylko przez pewien okres czasu i w podgrzewaczu wytworzyć całkowity lub częściowy obieg, aby ją zużytkowywać lub gromadzić dopiero po osiągnięciu pożądanej temperatury.

Wynalazek daje również wielkie korzyści ekonomiczne, gdyż przy pracy można korzystać z pary wylotowej. Wyżej wspomniano, że otrzymanie wody o wyższej temperaturze przy niezmienionej powierzchni ogrzewalnej zmniejsza wydajność podgrzewacza, bez względu na to czy osiąga się temperaturę wyższą, przez zmniejszenie ilości wody czy też przez ogrzewanie jej przed wlotem do podgrzewacza. Przy uprzednim podgrzewaniu wody przed wlotem jej do podgrzewacza można, szczególnie, przy urządzeniach z podgrzewaczami o małej powierzchni ogrzewalnej, zupełnie wyrównać stratę wydajności podgrzewacza, ogrzewając wodę zapomocą pary odlotowej. Można osiągnąć nawet większą wydajność, jeżeli wodę uprzednio podgrzewa się i zbiera przy małym obciążeniu kotła, a zużywa przy najwyższym obciążeniu. Według wynalazku postępuje się w sposób następujący: przy-

muje się, że woda zasilająca ma przy normalnym zasilaniu kotła temperaturę początkową 40° a końcową 120° i że przy najwyższym obciążeniu powinna mieć 160°. Jeżeli przy małym obciążeniu posiada się nadmiar pary roboczej lub odlotowej, to nie czeka się, jak wyżej opisano, i dopiero przy najwyższym obciążeniu przesyła się przez podgrzewacz mniejszą ilość wody, korzystając częściowo z wody w zasobniku, lecz natychmiast zapomocą pary odlotowej podgrzewa się wodę zasilającą z 40° do 120°, a wodę gorącą gromadzi. Przy najwyższym obciążeniu przesyła się wodę podgrzaną przez podgrzewacz, który ją ogrzewa do 160°. Średnia temperatura w podgrzewaczu wynosi wtedy 140° i zyskuje się 40 jednostek cieplnych na 1 kg wody. W porównaniu ze sposobem, przy którym używa się połowę ilości wody daje to stratę 20 jednostek cieplnych, a w porównaniu z normalnym zasilaniem—stratę dalszych 20 jednostek, ogółem zaś stratę 40 jednostek cieplnych, co tłumaczy się małą różnicą pomiędzy temperaturą spalin a temperaturą wody przy wlocie do podgrzewacza. Strata ta jest jednak mniejsza w stosunku do większej wydajności całego urządzenia, osiągniętej przez całkowite wykorzystanie pary o wysokim ciśnieniu jak również pary wylotowej, w porównaniu ze zwyczajną pracą ze skraplaniem. Przyjąwszy pod uwagę, że przy najnowszych urządzeniach ze skraplaniem wykorzystuje się tylko 16% ciepła pary wysokiego ciśnienia, a przy zupełnym wykorzystaniu pary odlotowej osiąga się współczynnik przynajmniej 80%, to dzięki podgrzaniu parą wylotową zyskuje się około  $\frac{4}{5}$  współczynnika sprawności. Zysk na wydajności jest większy niż strata na sprawności podgrzewacza, przyczem, gdy podgrzewacz ma małą powierzchnię ogrzewalną nie tylko że nie traci się w porównaniu ze sposobem zwykle stosowanym, przy którym przesy-

ła się mniejszą ilości wody, lecz uzyskuje natomiast znaczne ekonomiczne korzyści.

Urządzenia do wykonania sposobu według wynalazku mogą być różne. Gdy ustalono na czym polega wykonywanie niniejszego sposobu, budowa urządzeń nie przedstawia trudności. W jednym z urządzeń według wynalazku, stosowaniem w wypadku, gdy tylko część wody, przechodzącej przez podgrzewacz, doprowadza się do kotła, podgrzewacz posiada kilka wylotów, z których można czerpać wodę w różnej ilości i o różnej temperaturze, tak że do kotła doprowadzać można dowolną ilość wody o dowolnej temperaturze. Przy wylotach umieszczone są zawory, które można regulować (zawory regulujące) oraz zawory wsteczne; po otwarciu stosownego zaworu można otrzymać pożądaną ilość wody o żądanej temperaturze. By zapobiec wypadkom przy zmianie ilości wody przepływającej przez podgrzewacz, podgrzewacze te stale połączone są z kotłem zapomocą wąskich rur, tak że w podgrzewaczu panuje takie ciśnienie jak w kotle. Przewodów łączących nie można zamykać; przekroje ich są tak wąskie, że nawet w razie ich uszkodzenia z kotła nie wycieka dużo wody; są one połączone z aparatami, które alarmują, gdy w przewodach, np. wskutek zatkania, powstaje pewna różnica ciśnień.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób do usprawnienia pracy urządzeń kotłowych, bądź podobnych, posiadających podgrzewacze nagrzewane gazami spalinowymi, znamienny tem, że ilość gazów i cieczy, przepływająca przez podgrzewacz przy zmiennym obciążeniu odbiornika, odmierza się niezależnie od zapotrzebowania, przyczem nadmiar jej, przy mniejszym zapotrzebowaniu, zużytkowuje się w innym miejscu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że nadmiar wody zasilającej przepływającej przez podgrzewacz zostaje stale lub chwilowo doprowadzony zpowrotem do ssącego przewodu pompy zasilającej poprzez zbiornik o niskim ciśnieniu, przyczem część wody zasilającej zostaje w zbiorniku o niskim ciśnieniu zamieniona w parę i doprowadzona do sieci, zawierającej parę o niskim ciśnieniu, a zamiast wody wyparowanej pompa dostarcza wodę świeżą.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że gdy urządzenie zasilające kocioł wodą zostaje unieruchomione, ilość wody przechodzącej przez podgrzewacz zostaje zwiększona w celu powiększenia wydajności podgrzewacza.

4. Sposób według zastrz. 1—3, znamienny tem, że regulując, w zależności od temperatury wrzenia w zbiorniku o niskim ciśnieniu, temperaturę wody zasilającej, przepływającej przez podgrzewacz, utrzymuje się temperaturę na takiej wysokości, aby woda zawierała niewielki nadmiar ciepła, wystarczający jedynie do zamienienia jej w parę w zbiorniku o niskim ciśnieniu.

5. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 1—4, znamienne tem, że do przewodu okrężnego ( $L_4$ ,  $L_7$ ) odchodzącego od wylotu podgrzewacza do rury ssącej ( $L_1$ ) pompy ( $P$ ), jest włączony zbiornik ( $N$ ) niskiego ciśnienia, przed którym znajduje się narząd zamykający ( $V_4$ ) i zawór ( $S$ ), działający przy nadciśnieniu, a w zbiorniku znajduje się urządzenie rozrządzające zapomocą pływaka ( $R$ ) połączenie zbiornika z przewodem ssącym pompy ( $P$ ), przyczem od narządu zamykającego ( $V_4$ ) i przynależnego zaworu ( $S$ ), działającego przy nadciśnieniu, odgałęzia się przewód zwrotny z organem zamykającym ( $V_5$ ) i zaworem zwrotnym ( $V_6$ ), który to przewód łączy zbiornik ( $N$ ) niskiego ciśnienia z podgrzewaczem

(E), gdy ciśnienie w podgrzewaczu opada i jest niższe, niż ciśnienie w zbiorniku.

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tem, że zawór (S), działający przy nadciśnieniu, umieszczony pomiędzy podgrzewaczem (E) i zbiornikiem (N) o niskim ciśnieniu, jest zaworem dwustopniowym.

7. Urządzenie według zastrz. 1—6, znamienne tem, że przewód ( $L_4$ ), łączący podgrzewacz (E) ze zbiornikiem (N) niskiego ciśnienia, pomiędzy podgrzewaczem (E) a zaworem (S), działającym przy nadciśnieniu, połączony jest z zasilającym kocioł przewodem ( $L_9$ ) zapomocą przewodu ( $L_8$ ), zaopatrzonego w zawór ( $S_1$ ), działający przy nadciśnieniu, oraz omijającego narząd zamykający ( $V_3$ ) w przewodzie ( $L_9$ ).

8. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że tylko część lub wielokrotna ilość zapotrzebowanej wody przepływa przez podgrzewacz, zaś powstały brak zostaje uzupełniony z zasobnika, względnie nadmiar zostaje w zasobniku zbierany, aby, bez względu na współczynnik działania podgrzewacza, zwiększyć sprawność całego urządzenia.

9. Sposób według zastrz. 1—8, stosowany przy chwilowym, wysokim obciążeniu kotłów parowych, znamienne tem, że tylko część wody, którą kocioł lub grupa kotłów potrzebuje, przepływa przez podgrzewacz, przyczem wydajność podgrzewacza zostaje umyślnie zmniejszona, a woda otrzymuje temperaturę możliwie odpowiednią do wymaganej wydajności kotła, zaś niedobór wody niedostarczonej przez podgrzewacz zostaje uzupełniony przez wodę gorącą, pobieraną z zasobnika ciepła.

10. Sposób według zastrz. 1—8, stosowany przy kotłach parowych przy małym obciążeniu, znamienne tem, że przez podgrzewacz przepływa ilość wody większa, niż ta którą kocioł może pomieścić,

np. tak duża, że gazy spalinowe ochładzają się do temperatury, która może być dopuszczona ze względu na ciąg, przyczem nadmiar wody, który nie wchodzi do kotła, zostaje gromadzony w zbiorniku ciepła w celu późniejszego zużycia, bądź zostaje ogrzany przez nadmiar pary roboczej lub odlotowej i natychmiast doprowadzony do innych urządzeń do zużycia.

11. Sposób według zastrz. 1—8, stosowany przy kotłach, które pomimo chwilowego, wysokiego obciążenia dają ilość pary większą niż potrzeba, znamienne tem, że zamiast dławić kanały ogniowe, przez podgrzewacz przesyła się więcej wody zasilającej, niż kocioł może pomieścić, tak wymierzonej, że wskutek krańcowej jej temperatury, temperatura kotła spada do granicy odpowiadającej pożądanemu wytwarzaniu pary, a temperatura spalin obniża się do granicy wymaganej przez ciąg, przyczem woda, która nie wchodzi do kotła, zostaje w innym miejscu, dla późniejszego użycia, zbierana, bądź wyżej ogrzana przez parę odlotową lub w inny sposób i natychmiast w innym miejscu zużyta.

12. Sposób według zastrz. 1—8, znamienne tem, że cała ilość ogrzanej wody zasilającej, która nadchodzi z podgrzewacza, zostaje, przy dużym zapotrzebowaniu pary, zbierana pod ciśnieniem w zbiorniku, a przy małym zapotrzebowaniu pary zasila kocioł.

13. Sposób według zastrz. 1—8 i 12, stosowany przy kotłach z pompą zasilającą podczas najwyższego obciążenia, znamienne tem, że przy najwyższym obciążeniu wyłącza się urządzenie do normalnego zasilania kotła i kocioł zasila się z zasobnika, który gromadzi częściowo wodę przechodzącą przez podgrzewacz, a częściowo odprowadza ją do przewodu dopływowego podgrzewacza zpowrotem, dla uniknięcia pocenia się podgrzewacza.

14. Sposób według zastrz. 1 i 8, spe-

cjalnie stosowany przy kotłach z podgrzewaczami o małej powierzchni grzejnej, znamieny tem, że woda zasilająca otrzymuje wyższą temperaturę końcową, której nie mogłaby otrzymać przy zasilaniu normalnem, przez to, że uprzednio zbiera się ona i ogrzewa przez nadmiar pary roboczej, przez parę wylotową bądź gazy grzejne, następnie przechodzi przez podgrzewacz i w nim otrzymuje pożądaną temperaturę końcową.

15. Sposób według zastrz. 1 i 8, stosowany przy kotłach wtedy gdy są mało obciążone, znamieny tem, że przez podgrzewacz przechodzi więcej wody niż kocioł pomieścić może, a przez wyloty boczne, znajdujące się ponad wylotem głównym, zabiera się, w celu gromadzenia, wodę w takiej ilości i o takiej temperaturze, że pozostała woda, która wchodzi do kotła, odpowiada zapotrzebowaniu kotła co do ilości i temperatury.

16. Wykonanie sposobu według zastrz. 9 i 15, znamienne tem, że ilość wody, któ-

ra zbiera się z umieszczonego na końcu podgrzewacza głównego wylotu, zostaje wymierzona przez odpowiednie ustawienie w przewodach odgałęzionych zaworów regulujących i wstecznych, które są tak sprzężone, że gdy jeden z nich otwiera się, drugie zamykają się.

17. Sposób według zastrz. 1—4 i 8—16, znamieny tem, że podgrzewacz posiada takie zawsze ciśnienie jak i zasobnik lub też kocioł.

18. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 17, znamienne tem, że podgrzewacz łączy się z kotłem zapomocą wąskiego przewodu, który jest niezamknięty i do którego są włączone przyrządy alarmujące, gdy połączenie pomiędzy kotłem a podgrzewaczem jest przerwane.

Gerschweiler Elektrische  
Centrale G. m. b. H.  
Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,  
rzecznik patentowy.

