

10 sierpnia 1929 r.



FOIK 7/32

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 10188.

Kl. 13 g 7.

Siemens-Schuckertwerke Gesellschaft mit beschränkter Haftung
(Berlin-Siemensstadt, Niemcy).

Sposób pracy instalacyj silniczych o parze granicznej.

Zgłoszono 12 maja 1925 r.

Udzielono 18 marca 1929 r.

Pierwszeństwo: 13 maja 1924 r. (Niemcy).

Do wytwarzania pary w sposób taki, aby w żadnym momencie procesu odparowywania podział na parę i ciecz nie zachodził w sposób nieciągły, stosuje się metodę, zwaną sposobem granicznym wytwarzania pary. Proces ten przebiega w taki sposób, że czynnik roboczy przetłacza się pod ciśnieniem bliskim do ciśnienia krytycznego przez ogrzewany układ rur, regulując w ten sposób dopływ ciepła, by w ogrzewaczu panowała temperatura wyższa od krytycznej. W tych warunkach płyn na zasadzie znanych praw fizycznych przetwarza się w punkcie krytycznym w parę, w sposób ciągły, w przeciwieństwie do innych sposobów wytwarzania pary, kiedy to podział na parę i płyn o jednakowej

temperaturze, lecz różnym ciężarze właściwym i różnych własnościach fizycznych, odbywa się w sposób nieciągły. Ponieważ czynnika roboczego o tak wysokim ciśnieniu, które dla wody wynosi 225 atmosfer, nie można bezpośrednio stosować do napędu silników, podlega on dławieniu do ciśnienia użytkowego, przyczem dopływ ciepła reguluje się w ten sposób, aby w żadnym punkcie procesu wytwarzania pary nie zachodziło nieciągłe oddzielanie się tejże od cieczy.

Przedmiot wynalazku niniejszego stanowi sposób pracy podobnych instalacyj o parze granicznej, polegający na tem, iż ciśnienie i temperatura czynnika roboczego regulują się jednocześnie i samoczynnie,

zapomocą znanych środków, w zależności od wahań w sprawności instalacji tak mianowicie, aby ciśnienie w ogrzewaczu pozostawało stale w pobliżu ciśnienia krytycznego, zaś temperatura na wszystkich stopniach przebiegu tego sposobu wytwarzania pary pozostawała na takiej wysokości, aby w żadnym okresie tego procesu nie zachodził nigdy nieciągły podział na parę i ciecz.

Wynalazek niniejszy daje dopiero możliwość posługiwania się w praktyce podobnymi instalacjami o parze granicznej. Istota wytwarzania pary granicznej pociąga za sobą te konsekwencje, iż gwałtowny spadek ciśnienia wywoływałby przestacanie się cieczy w parę w sposób nieciągły, co znaczy, że jednocześnie istniałyby obok siebie para i płyn o jednakowej temperaturze, lecz różnych ciężarach właściwych, co wywoływałoby poważne zakłócenia w wytwarzaniu pary.

Przypuśćmy np., że w instalacji nagle powstało większe zapotrzebowanie pary. Ponieważ pompa zasilająca jest wyregulowana na podawanie pewnej określonej ilości wody, wzrost przeto zapotrzebowania pary wywoła nagły spadek ciśnienia w wytwornicy, zwłaszcza że nie posiada ona zasobnika, lecz składa się w zasadzie jedynie z ogrzewanego układu. Gdyby poprzestać tutaj na samoczynnym regulowaniu pompy zasilającej, znanem i stosowanem w innych instalacjach parowych, to można by wprowadzić zapomocą powiększenia ilości wody zasilczej ponownie powiększyć ciśnienie w instalacji, jednocześnie spadłaby jednak temperatura, palenisko bowiem dostosowane jest do określonej ilości wody dostarczanej przez pompę. Nie wystarcza przeto regulowanie samej pompy ale, w myśl wynalazku niniejszego, należy jednocześnie regulować i opalanie.

Wzmiankowano już, że czynnik roboczy należy przed użyciem dławić. Dla dostosowania energii instalacji parowej w

zależności od zmiennego zapotrzebowania tejże w silnikach należy również regulować i narząd dławiący i ustawiać jego przekrój przepływu odpowiednio do wahań w zapotrzebowaniu pary.

Rysunek przedstawia szereg sposobów regulowania, nader korzystnych w zastosowaniu, do sposobu stanowiącego przedmiot wynalazku niniejszego.

Na wszystkich tych schematach cyfra 1 oznacza ogrzewacz, 2 — przegrzewacz, 3 — pompę zasilającą, 4 — silnik, 5 — palenisko, 6 — przewód pary świeżej, 7 — przepustnicę (dławik) między ogrzewaczem i przegrzewaczem. Linje przerywane wskazują jakie impulsy oddziałują na poszczególne przyrządy, a mianowicie litera p oznacza impuls ciśnienia, a T — impuls temperatury. Strzałki wskazują kierunek działania tych impulsów.

Powstałe wahania w wydajności instalacji przejawiają się w zmianach ciśnienia lub temperatury czynnika roboczego znajdującego się w przewodzie pary świeżej, gdy natomiast silnik napędza prądnice, te wahania sprawności odbijają się przedewszystkiem na wydajności prądnicy, a następnie dopiero ujawniają się w przewodzie pary świeżej albo też przejawiają się one w przewodzie wydychowym maszyny. W zależności od tego czy instalacja pracuje z zasobnikiem ciepła, czy też bez niego stosują się rozmaite sposoby regulowania. Przedstawione na rysunku schematy nie wskazują wszystkich możliwości regulowania, lecz poprzestają tylko na najkorzystniejszych.

Według fig. 1 urządzenie dławiące przedstawia się w zależności od wahań ciśnienia w przewodzie pary świeżej. W przypadku np. większego zapotrzebowania przez maszynę 4 pary należy dostarczyć jej więcej do przewodu 6. Ponieważ przy zwiększonym zapotrzebowaniu pary przez silnik 4 ciśnienie w przewodzie 6 (pary świeżej) spada, należy przeto zastosować impuls ciśnienia p w celu szerszego otwo-

zenia przepustnicy 7. Skoro to jednak nastąpi, to jednocześnie spada ciśnienie w ogrzewaczu 1. Wobec tego stosuje się dalszy impuls ciśnienia, który reguluje urządzenie zasilcze, np. zapomocą przestawiania zaworu 8, w taki sposób, aby zapomocą odpowiedniego zwiększenia dostarczanej ilości czynnika roboczego podnieść znowu ciśnienie w ogrzewaczu 1 prawie do ciśnienia krytycznego. Zapomocą dwóch tych środków można wprawdzie utrzymać ciśnienie na pożądanej wysokości następowałoby jednak wtedy ochłodzenie, ponieważ palenisko nie jest dostosowane do zwiększonej ilości dostarczanej pary. Wskutek tego stosuje się jeszcze dalszy impuls temperatury T , który reguluje opalanie w zależności od temperatury czynnika roboczego w przewodzie pary świeżej w ten sposób, by zapobiec nieciągłemu oddzielaniu się pary od cieczy. Wysokość temperatury, na jaką należy uregulować opalanie, zależy naturalnie od warunków pracy instalacji, wobec czego bliższych wskazówek podać tutaj nie można.

Fig. 2 przedstawia tę samą instalację. Palenisko podobnie jak na fig. 1 rozrządza impuls temperatury. Impuls tłoczny z przewodu pary świeżej oddziałuje jednak w tym przypadku nie na dławienie między ogrzewaczem i przegrzewaczem, lecz bezpośrednio na urządzenie zasilające. Regulowanie przebiega przeto obecnie w ten sposób, że przy zmniejszającym się ciśnieniu w przewodzie 6, zasilanie wzrasta i wskutek powstającego przytem wzrostu ciśnienia w ogrzewaczu 1, otwiera się szerzej przepustnica 7, w zależności od ciśnienia w tymże, dzięki czemu przewód 6 otrzymuje zwiększoną ilość pary.

Ponieważ temperatura w przewodzie 6 zależy od ilości czynnika roboczego dostarczanej przez urządzenie zasilające, to, jak to wskazuje fig. 3, pompę reguluje się w zależności od temperatury w przewodzie 6 podobnie jak palenisko i dławienie reguluje się w zależności od ciśnienia.

Działanie urządzenia wynika z poprzedzającego opisu.

W urządzeniach powyższych jako impulsy regulujące stosowano tylko ciśnienie i temperaturę. Natomiast fig. 4 przedstawia urządzenie stosujące impuls ilościowy 9. Można w tym celu użyć na przykład rury Venturiego lub tarczy spiętrzającej. Urządzenie zasilające 3, 8 można regulować bądźto w zależności od ciśnienia, bądź też od temperatury i odpowiednio a stosownie do tego regulować palenisko w zależności od temperatury lub od ciśnienia w przewodzie 6. Przepustnicę 7 ustawia się wówczas w zależności od ilości dostarczanego czynnika, mianowicie w taki sposób, aby powiększonej ilości przepływu przez przyrząd 9 odpowiadał większy przepływ przepustnicy i odwrotnie.

Fig. 5 i 6 przedstawiają przypadek napędu silnikiem prądnicy. Zmiany w obciążeniu oddziałują przede wszystkim na zmiany elektrycznej sprawności zanim odezwą się na zapotrzebowanie pary. Dlatego też może być rzeczą celową zastosowanie w charakterze impulsu regulującego pierwotnego oddziaływania zmian w wydajności energii elektrycznej.

W układzie według fig. 5 urządzenie zasilające, zaś w układzie według fig. 6 palenisko, regulują wahania wydajności elektrycznej. Według fig. 5 przepustnica 7 znajduje się, podobnie jak na fig. 2, pod działaniem ciśnienia w ogrzewaczu, a palenisko pod działaniem temperatury czynnika roboczego w przewodzie 6. Według fig. 6 przepustnice reguluje impuls temperatury T ; w przypadku tym impuls ciśnienia, regulujący przyrząd zasilający, należy zastosować poza ogrzewaczem, celem utrzymania określonego ciśnienia przed przepustnicą.

Przy stosowaniu pomp odśrodkowych wystarcza w wielu przypadkach regulowanie zapomocą samej przepustnicy, wobec czego dodatkowe regulowanie przyrządu zasilającego staje się zbyteczne.

Fig. 7 i 8 uwidoczniają instalacje z zasobnikiem ciepła. W urządzeniach podobnych udaje się usunąć wpływ wahań temperatury i ciśnienia środka roboczego na wytwornicę pary, co pozwala pominąć przestawianie urządzeń zasilających przepustnicy i paleniska; mianowicie można miarkować dopływ ciepła do zasobnika bądź to według fig. 7, w zależności od ciśnienia środka roboczego w przewodzie 6 pary świeżej, bądź też, jak to przedstawia fig. 8, w zależności od ciśnienia w przewodzie przeciwcisnieniowym 10. Schemat według fig. 7 posiada maszynę dodatkową 11 oddziałyującą na przewód przeciwtłoczny 12, do którego z jednej strony jest przyłączony zasobnik 13, z drugiej zaś — maszyna ze skraplaniem 14. Maszyny dodatkową i skraplającą regulują regulatory szybkości. Gdy zapotrzebowanie pary opada, to ponieważ wytwornica dostarcza tę samą ilość pary, ciśnienie w przewodzie 6 znowu wzrośnie. Przyrost ciśnienia otworzy zawór przelotowy 15 przed zasobnikiem ciepła i nadmiar pary dopływa do zasobnika 13, dzięki czemu wahania ciśnienia w wytwornicy nie dają się odczuwać. W instalacji według fig. 8 maszyna dodatkowa posiada zawór przelotowy 16. Niezużyta para wywoływałaby wzrost ciśnienia w przewodzie przeciwcisnieniowym 10. Zjawisko to wyrównywuje się w ten sposób, że otwiera się zawór przelotowy 17, rozrządzany w zależności od ciśnienia w przewodzie 10, dzięki czemu para może odpływać do zasobnika.

Fig. 9 przedstawia przykład, w którym palenisko pozostaje pod wpływem dwu impulsów, mianowicie impulsu ciśnienia i impulsu temperatury. Układ ten jest korzystny ze względów następujących.

Przepustnicą 7 rozrządza impuls ciśnienia w zależności od ciśnienia w przewodzie 6; podobnie urządzenie zasilające rozrządza impuls prężności w zależności od ciśnienia w wytwornicy. Palenisko zaś reguluje impuls temperatury, w zależno-

ści od temperatury środka roboczego w przewodzie 6. Może się zdarzyć, że aczkolwiek ciśnienie w wytwornicy i w przewodzie pary świeżej posiada odpowiednią wysokość i temperatura środka roboczego w przewodzie tym jest właściwa, to jednakże temperatura w ogrzewaczu jest zbyt niska. Gdy jednak, jak to wskazuje schemat, palenisko jednocześnie reguluje ten sam impuls ciśnienia, co i urządzenie zasilające, to temperatura przy zmienionej ilości pary również ulegnie zmianie. Impuls ciśnienia działa wówczas jako miarkowanie zgrubsza, miarkowania zaś ściśle uskuteczniają zmiany temperatury. Stosownie do powyższego można oczywiście urządzenie zasilające poddać działaniu impulsu ciśnienia oraz impulsu temperatury.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób pracy instalacji silnikowych o parze granicznej wytwarzanej w pobliżu ciśnienia krytycznego, znamieny tem, że ciśnienie i temperatura środka roboczego reguluje się jednocześnie zapomocą dwu co najmniej przejmujących impulsy narządów w zależności od wahań sprawności instalacji samoczynnie w taki sposób, iż w ogrzewaczu ciśnienie utrzymuje się ustawicznie w pobliżu ciśnienia krytycznego, zaś temperatura na wszystkich stopniach procesu wytwarzania pary na takiej wysokości, aby w żadnej fazie tego procesu wytwarzania nie mogło zajść nieciągłe rozdzielanie się pary i cieczy.

2. Sposób według zastrz. 1, z dławieniem wytwarzanej pary do ciśnienia użytkowego, znamieny tem, że urządzenie zasilające, palenisko i narząd dławicy regulują się jednocześnie.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamieny tem, że palenisko reguluje się w zależności od temperatury w przewodzie pary świeżej, a narząd dławiaczy, pomiędzy ogrzewaczem i przegrzewaczem — w zależności od ciśnienia w przewodzie pary

świeżej, przyczem wydajność urządzenia zasilczego — w zależności od ciśnienia w ogrzewaczu (fig. 1).

4. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamienny tem, że wydajność urządzenia zasilającego reguluje się w zależności od ciśnienia środka roboczego w przewodzie pary świeżej, a palenisko — w zależności od temperatury jego w tymże przewodzie, przepustnica zaś między ogrzewaczem i przegrzewaczem — w zależności od ciśnienia w ogrzewaczu (fig. 2).

5. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamienny tem, że dostarczana ilość środka roboczego reguluje się w zależności od wahań temperatury, palenisko — odpowiednio do wahań ciśnienia środka roboczego w przewodzie pary świeżej, a dławienie — w zależności od ciśnienia w wytwornicy (fig. 3).

6. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamienny tem, że dławienie pomiędzy ogrzewaczem a przegrzewaczem reguluje się w zależności od ilości środka roboczego dostarczanego przez urządzenie zasilające, zaś urządzenie zasilające i palenisko — w zależności od temperatury i ciśnienia, względnie od ciśnienia i temperatury (fig. 4).

7. Sposób według zastrz. 1 lub 2, w zastosowaniu do regulowania instalacji, w których silnik napędza elektryczną prądnicę, znamienny tem, że urządzenie zasilające reguluje się w zależności od wahań w sprawności prądnicy, palenisko — w zależności od temperatury środka roboczego w przewodzie pary świeżej, dławienie zaś — w zależności od ciśnienia tegoż środka roboczego w ogrzewaczu (fig. 5).

8. Sposób według zastrz. 1 lub 2, w zastosowaniu do instalacji, w których silnik napędza prądnicę elektryczną, znamienny tem, że palenisko reguluje się zapomocą wahań sprawności prądnicy, urządzenie zasilcze — w zależności od ciśnienia środka roboczego w ogrzewaczu, zaś dławienie

— w zależności od temperatury tego środka w przewodzie pary świeżej (fig. 6).

9. Sposób według zastrz. 1 lub 2, w zastosowaniu do instalacji, z zasobnikiem ciepła, znamienny tem, że nawet przy wahanach obciążenia dławienie, zasilanie i spalanie pozostaje bez zmiany, zaś dopływ pary do zasobnika ciepła reguluje się w zależności od ciśnienia środka roboczego w przewodzie pary świeżej (fig. 7).

10. Sposób według zastrz. 1 lub 2, w zastosowaniu do instalacji z zasobnikami ciepła, znamienny tem, że spalanie, zasilanie i dławienie pozostają niezmiennymi, nawet przy wahanach obciążenia, zaś dopływ pary do zasobnika ciepła reguluje się w zależności od ciśnienia w przewodzie pary odlotowej, w przewodzie przeciwcisnieniowym lub w przewodzie odbiorczym (fig. 8).

11. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamienny tem, że narządy przeznaczone do dławienia, zasilania i spalania pozostają pod jednoczesnem działaniem dwóch impulsów, z których jeden reguluje zgrubsza, drugi zaś — dokładnie.

12. Sposób według zastrz. 11, znamienny tem, że dławienie reguluje się w zależności do ciśnienia w przewodzie pary świeżej, a zasilanie — w zależności od ciśnienia środka roboczego w ogrzewaczu, podczas gdy spalanie reguluje się zarówno w zależności od ciśnienia w ogrzewaczu jako też i od temperatury środka roboczego w przewodzie pary świeżej, przyczem regulowanie w zależności od ciśnienia w ogrzewaczu stanowi regulowanie zgrubsza, natomiast regulowanie w zależności od temperatury działa jako regulowanie ściśle (fig. 9).

Siemens-Schuckertwerke

G. m. b. H.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

