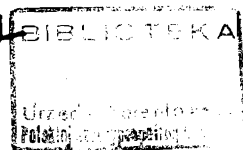


18 maja 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



FOAk, 3/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

No 1444.

Kl. 14 h 3.

**Aktiebolaget Vaporackumulator,
Stockholm (Szwecja).**

Urządzenie regulacyjne w instalacjach parowych z zasobnikami ciepła i silnikami parowymi, pracującymi z przeciwcisnieniem i posiadającymi część niskoprężną.

Zgłoszono: 18 maja 1920 r.

Udzielono: 23 stycznia 1925 r.

Pierwszeństwo: 16 listopada 1918 r. (Szwecja).

Proponowano już, aby w instalacjach parowych, posiadających zasobniki pary, stosować manometr, umieszczony w pobliżu stanowiska palacza i wskazujący ciśnienie pary w zasobniku. Palacz w takim razie ma obsługiwać palenisko w taki sam sposób, jak gdyby wahania ciśnienia pary zachodziły nie w osobnym zbiorniku pary, lecz w zespole kotłów parowych. Korzyści, płynące z zastosowania osobnego i niezależnego od kotłów zbiornika wody, często były już wskazywane. Wystarczy jedynie zaznaczyć, że zbiornik taki może być zbudowany dla niskich ciśnień i stosunkowo bardzo dużych wahań ciśnienia pary. Wobec tego, szczególnie przy stosowaniu współczesnych kotłów wysokiego ciśnienia, osiągamy zupełnie nowe działanie. Są już wykonane instalacje, w których zasobniki ciepła są powiększone 50-krotnie.

Jedynie zasobnikom pary zawdzięczać możemy możliwość stosowania kotłów opłomkowych wysokiego ciśnienia w fabrykach, pracujących przy zmiennym zapotrzebowaniu pary. Jeżeli w takich wypadkach nie posiadamy akumulatorów pary, trudno jest palaczowi odpowiednio obsługiwać kotły. Najczęściej nie udaje mu się to wcale, wskutek czego pary jest albo za mało, albo za dużo, co pociąga za sobą złe skutki i ujemnie wpływa na całą instalację pod względem ekonomicznym.

Poniżej przedstawione urządzenie regulacyjne pozwala utrzymać stałe ciśnienie pary w kotle, o ile palacz potrafi dostosować swą pracę do znacznie powolniejszych zmian w ciśnieniu pary, jakie mogą zachodzić w zasobniku. Takie urządzenie pozwala korzystać z całkowitego zasobu pary przy silnych nawet wahaniami w jej zapotrzebowaniu, zachowu-

jąc przytem stałe ciśnienie pary w przewodach.

Stosownie do niniejszego wynalazku w przewod, doprowadzający parę do silnika niskiego ciśnienia, włączamy zawór, który w ten sposób jest regulowany ciśnieniem panującym w kotłach, że przy zmniejszonym ciśnieniu w kotłach zwiększa dopływ pary do silnika, przy zwiększonym zaś ciśnieniu w kotłach dopływ ten zmniejsza. Niektóre sposoby realizacji pomysłu przedstawione są na fig. 1 — 3 rysunku.

Bateria kotłów P (fig. 1) posiada przewód L_1 , w którym panuje ciśnienie P_1 np. 25 kg. Instalacja posiada turbinę, złożoną z dwóch części, a mianowicie pracującej z przeciwnieprężnością H i L pracującej ze skraplaczem. Części te mogą być od siebie niezależne, albo, jak wskazuje fig. 1, mieścić się na wspólnym wale i pędzić prądnice G . Para, opuszczająca część L niskiego ciśnienia, przechodzi do skraplacza powierzchniowego Y . Na przewodzie, łączącym kocioł z częścią wysokiego ciśnienia turbiny, widzimy regulator odśrodkowy C . Części turbiny wysokiego i niskiego ciśnienia łączą przewód osobny. Na przewodzie tym mieści się zawór V i regulator odśrodkowy C_2 . Zawór V jest regulowany zapomocą obciążonego sprężyną tłoka F , na który działa przez przewód L_v panujące w przewodzie L_1 ciśnienie kotła. Przy zwiększonym ciśnieniu w kotle zawór się zamyka, przy zmniejszonym zaś otwiera. Na rysunku przyjęto dla prostoty, że regulowanie to sprawia tłok, przepona lub t. p. urządzenie, na które działa bezpośrednio pierwotne, t. j. panujące w przewodzie L ciśnienie. Oczywiście jednak można tu zastosować dowolny system regulowania pośredniego przy pomocy katarakty oliwnej i t. p.

Regulator odśrodkowy C_2 posiada sprężyny o takiej mocy, że regulowanie przepływu pary rozpoczyna się dopiero z chwilą, gdy liczba obrotów nieco wzrośnie. Działanie jego uzależnione zostaje od działania regulatora wysokiego ciśnienia C , a mianowicie działanie to rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy narząd regulujący, znajdujący się pod wpływem re-

gulatora C , całkowicie zamknie się. Współdziałanie obu regulatorów da się urzeczywistnić także w inny sposób, tak mianowicie, że przez bezpośrednie mechaniczne połączenie lub przez przekładnię sprawiamy otwieranie się, względnie zamykanie się najprzód jednego, a potem drugiego zaworu. Współdziałanie osiągnąć wreszcie można zapomocą wspólnego dla obu regulatorów wahaka i dwóch serwowatorów (motorów pomocniczych).

Para, pobierana z turbiny, zasila przewód L_a , do którego włączamy zasobnik AA . Jak widać z rysunku, zasobnik jest włączony w znany sposób zapomocą dwóch zaworów wstecznych.

Zawory wsteczne zasobnika oznaczono przez B, B . Zasobnik zbudowany jest na zmienne ciśnienie pary. W danym wypadku np.: od 1,5 do 0,5 kg. Od zasobnika przewód L_m prowadzi parę do umieszczonego w pobliżu palacza manometru. Pomiedzy przewodem głównym, a wtórnym mieści się zawór przepływowy O_1a . Zawór ten tak samo jak i zawór V , znajduje się pod działaniem ciśnienia P_1 . Przez odpowiedni przytem dobór sprężyn albo też przez odpowiednie połączenie mechaniczne osiągamy, że zawór ten otwiera się dopiero z chwilą, gdy ciśnienie w przewodzie nieco wzrośnie. Jeżeli zawór bezpieczeństwa na kotle nastawiony jest np. na 25 kg, zawór V nastawiamy tak, aby zaczynał się zamykać przy 24,4 kg i został całkowicie zamknięty przy 24,6 kg, podczas gdy zawór przepływowy zacznie się otwierać przy 24,6 kg i przy 24,8 kg będzie zupełnie otwarty. Równolegle wreszcie do przepływowego zaworu, ustawiamy zawór redukcyjny R_1a . Zawór ten współdziała z zaworem redukcyjnym Ra_2 w ten sposób, że zaczyna się otwierać dopiero po całkowitem otwarciu zaworu Ra_2 , a więc wtedy dopiero, gdy ciśnienie pary w przewodzie maszyny papierniczej spadło poniżej 0,5 kg.

Główny przewód może zasilać jeszcze inne odbiorniki pary A_1 . Odbiornikiem takim może być np. wernik celulozy S .

Uwidocznione na fig. 1 urządzenia wyrównują wszelkie wahania w ciśnieniu pary,

jakie, czy to ze względu na zwiększone lub zmniejszone zużycie pary w S , czy to ze względu na nierównomierne doprowadzanie paliwa, powstawaćby mogły. Takie wahania również powstają np. wskutek utworzenia się żużla, albo podczas zasilania kotła wodą. Z tego powodu nawet przy stałym zapotrzebowaniu pary powstawać mogą wydatne wahania ciśnienia, co łatwo sprawdzić przez pomiary. Nawet wówczas, gdy mamy do czynienia z przerywanym doprowadzaniem ciepła, względnie paliwa, a więc w wypadkach gazów wielkopieczowych, ciepła uchodzącego z pieców, a w niektórych wypadkach i ciepła wytworzonego elektrycznie, przedstawione tu urządzenia utrzymują ciśnienie pary P_1 w głównym przewodzie na stałym poziomie, pozwalając jednocześnie wyzyskać całkowity zasób pary w celu przetworzenia go na pracę mechaniczną. Urządzenie to spełnia takie samo zadanie i wtedy, gdy zachodzą wahania w zapotrzebowaniu siły przez prądnicę G , lub wreszcie gdy powstają wahania w zużyciu pary A_2 .

Przypuśćmy, że pierwotne zapotrzebowanie pary w A_1 spada albo, co w skutkach będzie równoznaczne, że zwiększyliśmy zarzucanie paliwa. W takim razie wzrasta ciśnienie P_1 i tłok przemyka zawór V . Wobec tego zmniejsza się ilość pary, dopływającej do turbiny niskiego ciśnienia, i ilość obrotów turbiny zmniejsza się. Wobec tego otwiera się regulator C i przypuszcza do turbiny wysokiego ciśnienia więcej pary z przewodu głównego. Nadmiar pary w głównym przewodzie odchodzi przez turbinę wysokiego ciśnienia do przewodu zasobnika wraz z parą, która wskutek przymknięcia zaworu V nie może się dostać do turbiny niskiego ciśnienia. Jeżeli w tym czasie ładujemy zasobnik, zwiększamy przez to nieco ilość dopływającej tam pary. Jeżeli zasobnik wyładowujemy, to para ta bezpośrednio przepływa do przewodu wtórnego L_2 i zasila odpowiednie odbiorniki. Wynika stąd, że w wypadkach, gdy zapotrzebowanie pary w głównej sieci zmniejszy się, nadmiar pary zostaje odprowadzany do sieci zasobni-

ka. Para ta jednak przechodzi przez część H silnika o wysokim ciśnieniu i wykonywa tam pracę, podczas gdy część L niskiego ciśnienia odpowiednio zostaje odciążona. Przeciwnie, jeżeli zapotrzebowanie pary A_1 wzrasta, albo doprowadzanie paliwa zostaje zmniejszone, urządzenie powyższe działa odwrotnie.

Przypuśćmy teraz, że praca K prądnicy G wzrasta. W takim razie liczba obrotów turbiny spada i regulator C wprowadza do części wysokiego ciśnienia większą ilość pary. Wskutek tego liczba obrotów turbiny wzrośnie, regulator przemyka dopływ pary. Równowaga nastąpi wówczas, gdy zwiększone zapotrzebowanie siły pokryje para z przewodu zasobnikowego L_2 , która przez zawór V dopływa do niskoprężnej części turbiny L . Należy przytem zauważyć, że para, która w ten sposób zasila przez przewód zasobnikowy niskoprężną część turbiny, przeszła poprzednio przez wysokoprężną część turbiny i wykonała odpowiednią ilość pracy. Jeżeli zapotrzebowanie siły będzie spadać, urządzenie to działa w podobny sposób. Łatwo jest wreszcie zauważyć, że wszelkie wahania w odbiorniku A_2 wtórnego przewodu całkowicie wyrównywa zasobnik bez udziału kotłów parowych.

Wskazane tu połączenie można stosować i w tym wypadku, gdy A_1 albo A_2 albo obydwu niema wcale. Ostatni wypadek ma miejsce w instalacjach parowych bez odgałęzień. Takie instalacje w celu wyrównania obciążenia sieci mają zastosowanie np. w elektrowniach okręgowych, elektrowniach obsługujących koleje elektryczne i t. p. Nie mniejsze znaczenie posiadają instalacje tego rodzaju w przemyśle żelaznym, w celu wyrównania niejednostajności dopływu gazów wielkopieczowych i zużycia siły, przyczem najmniejsze obciążenie obsługują silniki gazowe, dla pokrycia zaś największych obciążeń służą turbiny parowe z zasobnikami pary.

W tych razach nie trzeba stosować zaworu redukcyjnego Ra_2 . Nieraz korzystnie jest oddzielić niskoprężną część turbiny od wysokoprężnej części. Wysokoprężną część może stanowić tłokowy silnik parowy, część nisko-

prężną jedną lub więcej turbin parowych. Fig. 2 przedstawia odmienne włączenie zasobnika. Zasobnik nie jest tutaj włączony równolegle do przewodu niskiego ciśnienia i nie dostarcza pary turbinie niskiego ciśnienia, lecz jest przyłączony do przewodu, w którym ciśnienie jest niższe, aniżeli ciśnienie pary pobieranej.

Instalacje tego rodzaju spotykamy często w przemyśle chemicznym. Większe ciśnienie pary pobieranej zużywają np. maszyny papiernicze, dyfuzory i t. p., mniejsze zaś bielarnie, suszarnie, farbiarnie i t. p. W paroupustnym przewodzie L_2 turbiny panuje ciśnienie 2 kg. Ciśnienie to jest stałe, poczęści dzięki zaworowi przepływowemu O_2a , poczęści zaś dzięki zaworowi redukcyjnemu R_{12} . Zawory te wskutek wzajemnego mechanicznego połączenia, albo przez dobór odpowiednich sprężyn pracują w ten sposób, że jednocześnie tylko jeden z nich może być otwarty, a mianowicie zawór redukcyjny przy zmniejszonym ciśnieniu, a zawór przepływowy przy zwiększonym ciśnieniu w przewodzie L_2 . Widzimy tu po za tem zawór redukcyjny R_1a pomiędzy przewodem głównym i przewodem zasobnikowym La . Zawór ten jest połączony z zaworem redukcyjnym Ra_3 , znajdującym się na przewodzie wylotowym zasobnika w ten sposób, że zawór R_1a otwiera się dopiero po całkowitem otwarciu Ra_3 , t. j. po całkowitem wyładowaniu zasobnika. Ciśnienie w zasobniku waha się od 2 do 0,5 kg. W razie potrzeby najwyższe ciśnienie w zasobniku może być mniejsze od ciśnienia, panującego w przewodzie L_2 .

Fig. 3 przedstawia zastosowanie wynalazku do instalacji z dwoma przewodami paroupustnymi. Instalacje tego rodzaju spotykamy coraz częściej w przemyśle chemicznym.

Rysunek przedstawia, jako przykład, instalację w wytwórni celulozy. Część pary o ciśnieniu 5 kg zostaje upuszczana do werników celulozy, część zaś o ciśnieniu 0,5 kg do maszyn papierniczych M . Po za tem bezpośrednio z przewodu L_1 zasilamy parą wernik U , pracujący przy ciśnieniu bardzo wysokiem. Pomiedzy poszczególnymi przewodami pracuje

turbina parowa, składająca się z trzech części: wysokoprężnej, średnioprężnej i niskoprężnej. Te wszystkie części turbiny posiadają wspólny wał. Wysokoprężna część turbiny jest oznaczona przez H , średnioprężna przez Me i niskoprężna przez L . Przed wysokoprężną częścią jest umieszczony regulator C_1 , pomiędzy wysokoprężną i średnioprężną częścią zawór przepływowy O_2m i regulator C_2 , pomiędzy zaś średnioprężną i niskoprężną częścią turbiny znajduje się zawór V , regulowany ciśnieniem w kotle zapomocą tłoka F , oraz regulator C_3 .

Pomiedzy przewodami wysokiego i średniego ciśnienia mieszczą się: zawór przepływowy O_{12} i zawór redukcyjny R_{12} . W takiż sposób pomiędzy przewodami średniego i niskiego ciśnienia są umieszczone zawór przepływowy O_2a i zawór redukcyjny R_2a .

Działanie urządzenia jest zupełnie jasne. Wystarczy zaznaczyć, że regulator C_1 odpowiada normalnej ilości obrotów, regulatory zaś C_2 i C_3 ustawione są na nieco większą ilość obrotów. Zawór przepływowy O_{12} również podobnie zaczyna działać dopiero przy nieco wyższym ciśnieniu niż zawór V . Zawór przepływowy O_2a jest nastawiony na nieco wyższe ciśnienie, niż O_2m ; ten zaś zawór na ciśnienie nieco wyższe, niż zawór redukcyjny R_{12} .

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie regulacyjne w instalacjach parowych z zasobnikami pary i silnikami, pracującymi z przeciwcisnieniem i posiadającymi część niskoprężną, tem znamienne, że umieszczony w przewodzie zasilającym niskoprężną część silnika (L) zawór (V) jest regulowany ciśnieniem pary (P_1) w kotle w ten sposób, że przy wzrastającym ciśnieniu (P_1) w kotle dopływ pary zmniejsza się, przy spadku ciśnienia (P_1) natomiast wzrasta.

2. Urządzenie regulacyjne według zastrz. 1, znamienne przepływowym zaworem, przyłączonym do przewodu (L), zasilającego część silnika, pracującą z przeciwpężnością, który

spółdziała z zaworem (V) w ten sposób, że zawór przepływowy zaczyna się otwierać dopiero po całkowitem zamknięciu zaworu (V).

3. Urządzenie regulacyjne według zastrz. 1 i 2, znamienne urządzeniami przed niskoprężną częścią turbiny oraz przed częścią lub częściami turbiny, pracującymi z przeciwpężnością, regulatorami odśrodkowymi, współdziałające-

mi w ten sposób, że przy normalnej liczbie obrotów dopływ pary reguluje regulator, znajdujący się przed wysokoprężną częścią turbiny, pozostałe zaś regulatory zaczynają działać dopiero przy nieco zwiększonej ilości obrotów.

Aktiebolaget Vaporackumulator.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig 1.

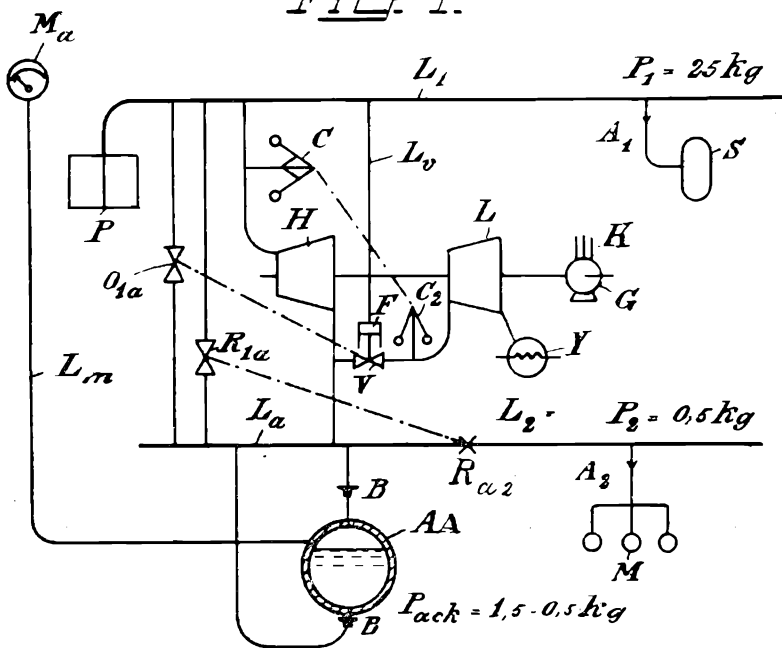


Fig. 2.

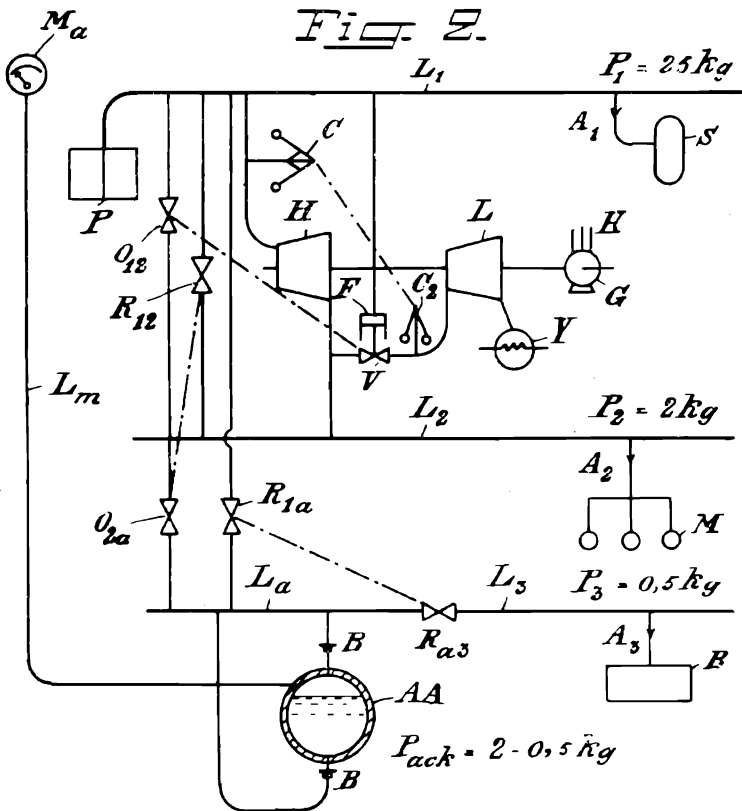


Fig. 3.

