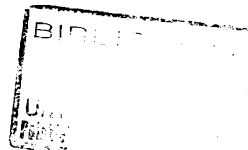


25 września 1929 r.

FOIK 15/02

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 10475.

Kl. 13 g 7.

Stephan Löffler
(Charlottenburg, Niemcy).

Sposób pracy instalacji parowych z kotłem wysokopiętnym i maszynami parowymi.

Zgłoszono 15 marca 1927 r.

Udzielono 13 maja 1929 r.

W ostatnich czasach coraz częściej stosuje się w zakładach parowych parę wysokopiętną o ciśnieniu powyżej 20 atm. Jednak kotły na parę o tak wysokim ciśnieniu, wskutek tego, iż zawierają niewielką ilość wody są nadzwyczaj wrażliwe na wahania w obciążeniu. Aby jednak praca takich kotłów była bardziej elastyczna, stosowano kotły o wysokim ciśnieniu wraz z kotłami o ciśnieniu niskim. Taki sposób pracy wprowadza duże komplikacje w ruchu, zwłaszcza wskutek konieczności stosowania oddzielnych palenisk i t. d.

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu pracy kotła wysokopiętnego i maszyn parowych, przy którym to sposobie powyższe trudności, odczuwane bardzo dotkliwie,

zwłaszcza w instalacjach ruchomych, są całkowicie usunięte.

Znane są sposoby pracy w instalacjach na parę moką, polegające na tym, że całkowite działanie robocze maszyn parowych (silników tłokowych, turbin parowych lub maszyn podobnych) rozłożone jest w ten sposób na dwa główne stopnie, że para wysokopiętna jest z początku rozprężana w pierwszym stopniu głównym do ciśnienia częściowego, przy którym skrapla się przez oddanie ciepła wodzie drugiego stopnia głównego, aby następnie być za pomocą pomp, lub maszyn podobnych, doprowadzoną zpowrotem do kotła wysokopiętnego. Dzięki ciepłu skraplania pary stopnia pierwszego, woda drugiego stopnia

głównego przetwarza się w parę niskoprężną, poczem para ta jest znów rozprężana w niskoprężnych maszynach parowych do ciśnienia atmosferycznego lub do ciśnienia w skraplaczu.

Sposób ten miał na celu zachowanie w obiegu ciepła cieczy, zawartego w porwanej wodzie i jednocześnie doprowadzanie do kotła, ogrzewanego bezpośrednio ogniem, czystej wody zasilającej.

Według wynalazku niniejszego wymiennik ciepła powinien być tak wykonany, by nie dopuszczał do kotła wysokoprężnego wahań w obciążeniu instalacji silnikowej. W tym celu obie strony wymiennika, a więc strona skraplacza i strona odparowywacza, zaopatrzone są w duże przestrzenie wodne, tak, iż osiąga się podwójne zasobnikowe działanie, a jednocześnie uzyskuje się zapas gorącej wody zasilającej dla kotła wysokoprężnego.

Należy to tak rozumieć, że np. dławiony jest lub całkowicie odcięty dopływ wody zasilającej do niskoprężnej przestrzeni zasobnikowej, co wywołuje duże wywiązywanie się pary w części niskoprężnej, a przytem stan cieplny kotła wysokoprężnego w niczem się nie zmienia. Wówczas przeważna część pary niskoprężnej lub cała wytwarzana para niskoprężna dostarczana jest z zapasu wody gorącej niskoprężnej strony zasobnika. Wodę, zasilającą stronę niskoprężną, najlepiej jest umieszczać powyżej powierzchni wymiany ciepła, aby również przy nieznacznem napełnieniu zasobnika powierzchnia wymiany ciepła pozostawała całkowicie czynna. Przestrzeń wodną po wysokoprężnej stronie wymiennika ciepła dobrze jest umieścić tak nisko, by wahania poziomu wody, odpowiadające wahaniom poziomu wody w kotle wysokoprężnym, nie oddziaływały na czynną powierzchnię wymiany ciepła.

Działanie zasobnikowe powinno przystosowywać się do dowolnych warunków pracy dzięki temu, że stosunek napełnień

wysokoprężnej i niskoprężnej maszyny jest tak zmienny przy pracy, że obustronne ciśnienie w zasobniku może być dowolnie regulowane.

Ta zmiana stosunku napełnień może być regulowana odręcznie lub też samoczynnie, np. przez ciśnienie w kotle wysokoprężnym lub przez stosunek ciśnień w kotłach wysokoprężnych i niskoprężnych.

Urządzenia wskazujące poziom wody stają się łatwo w kotłach wysokoprężnych powodem zakłóceń ruchu. Sposób pracy według wynalazku niniejszego dzięki skraplaczowi, zawierającemu znaczną zawartość wody, pozwala mierzyć w sposób pewny poziom wody w skraplaczu, a tem samem sprawdzać poziom wody w kotle wysokoprężnym. Przy znanych stratach na nieszczelności w wysokoprężnym zamkniętym obiegu można się nawet obywać bez przyrządów wskazujących poziom wody w kotle wysokoprężnym.

Specjalne korzyści daje niniejszy nowy sposób w instalacjach wysokoprężnych. Para niskoprężna, wytwarzana w odparowywaczu, jest parą mokrą i może być przegrzana naogół tylko przez ogrzanie płomieniem; przy odpowiednio wysokich ciśnieniach kotła wysokoprężnego, np. 100 atm, jest natomiast możliwem przegrzać w najprostszym sposobie parę niskoprężną zapomocą pary wysokoprężnej.

W tym celu część zawartości kotła wysokoprężnego (para, woda lub ich mieszanina) musi być, według wynalazku niniejszego, przetłaczana zapomocą pomp lub innych urządzeń, w zamkniętym obiegu przez układ ogrzewanych rurek, które muskane są przez parę niskoprężną, podlegającą przegrzaniu. Sposób ten nie ogranicza się oczywiście do przegrzewania wytwarzanej pary niskoprężnej, lecz można również przegrzewać w ten sposób parę roboczą w stopniach pośrednich między obydwoma stopniami głównymi.

Jeżeli do wytwarzania pary stosowany

jest sposób, przy którym część zawartości kotła jest z niego pobierana i zapomocą pomp lub innych urządzeń uruchomiana w zamkniętym obiegu, a po pobraniu ciepła w specjalnym urządzeniu ogrzewającym wprowadzana zpowrotem do kotła, to z korzyścią część ilości, będącej w obiegu, może być użyta do przegrzewania pośredniego i w ten sposób unika się stosowania specjalnej pompy.

Przy kotłach takiego systemu z obiegiem pary pożytecznym jest stosowanie do rozpalania specjalnego kotła rozgrzewającego, w którym para doprowadzana jest do ciśnienia 5 — 15 atm i z ciśnieniem tem rozpoczyna obieg. Także można w tym przypadku stosować wymiennik ciepła, zamiast kotła rozpalającego.

Rysunek wyjaśnia istotę niniejszego wynalazku, gdzie na fig. 1 — 1 oznacza kocioł wysokoprężny ze swą zawartością wody o poziomie s—s. Para pobierana jest z kotła w miejscu a, przegrzewana w przegrzewaczu 2 i doprowadzana w miejscu b do wysokoprężnego cylindra 3. Po wykonaniu pracy rozprężona para przechodzi do wymiennika ciepła 4. Wymiennik ten jest np. tak wykonany, że w rurkach wytwarzana jest para niskoprężna, podczas gdy dookoła rurek para się skrapla; dzięki temu kamień kotłowy, osadzający się w rurkach, może być łatwo usuwany po odśrubowaniu pokrywy.

W przestrzeni 5 skraplacza ustala się poziom wody s'—s', który może być odczytany na wodowskazie 6, natomiast poziom wody s"—s" odparowywacza 7 wskazuje wodowskaz 8, przyczem obydwa te wodowskazy mogą być umieszczone w miejscu obsługi kotła.

Wytwarzaną parę niskoprężną przeprowadza się przez przegrzewacz pośredni 9 i przegrzewa w nim, poczem odpływa do silnika niskoprężnego 10.

Skropliny z przestrzeni skraplacza 5 dopływają do pompy zasilającej 11, która

je włącza poprzez podgrzewacz, ogrzany uchodzącymi spalinami, do kotła wysokoprężnego. Do niskoprężnej przestrzeni odparowywacza 7 doprowadzana jest woda zasilająca zapomocą niskoprężnej pompy 14.

Na fig. 2 przedstawiony jest przykład wykonania w zastosowaniu do parowozu; w przykładzie tym zastosowany jest wytwarzacz pary wysokoprężnej z przymusowym obiegiem pary. Oznaczenia na tej figurze zgodne są z oznaczeniami fig. 1. Poza tem, 15 oznacza pompę parową do wywoływania przymusowego krążenia, przyczem parę krążącą pobiera się z kotła w miejscu a, następnie przetłacza przez przegrzewacz 2 i w miejscu c wprowadza zpowrotem do kotła. Para silnika tłokowego odoliwiana jest w odoliwiaczu 16.

Wytwarzana para niskoprężna przeprowadza się przez przegrzewacz pośredni 17 i w nim się przegrzewa, poczem odpływa do niskoprężnej maszyny 10. W przegrzewaczu pośrednim przez węzownicę lub urządzenie podobne przeprowadzana jest para wysokoprężna, pobierana w miejscu a, poza pompą, z głównego zamkniętego przymusowego obiegu, i po skropleniu para ta dopływa pod nadciśnieniem pomp zpowrotem do kotła, niezależnie od statycznego spadku ciśnieniowego.

Przy podziale dwóch głównych stopni ciśnienia na podstopnie, para robocza może być tym sposobem przegrzewana między stopniami, przyczem wysokoprężne przewody poszczególnych przegrzewaczy pośrednich mogą być dołączane szeregowo lub równolegle. Miejsce pobierania pary wysokoprężnej może leżeć poza pompą, jak to przedstawia rysunek tak, iż do przegrzewania pośredniego stosowana jest para nasycona. Można jednak odprowadzić z dowolnego miejsca węzownicy przegrzewacza parę suchą, tylko pozostała różnica ciśnień między miejscem pobierania i kotłem musi być dostatecznie wielka, aby za-

pewnić przepływ przez przewody przegrzewacza pośredniego. W innych systemach kotłów, pracujących bez obiegu przymusowego, para do przegrzewania pośredniego pobierana jest w pewnym miejscu kotła lub przegrzewacza, a tworzące się w przegrzewaczu pośrednim skropliny przez przymusowy obieg, uzyskiwany przez pompy lub inne urządzenia, włączane są znowu do kotła tak, iż i tutaj położenie przegrzewacza pośredniego jest niezależne od statycznego spadku ciśnieniowego.

Z cylindra niskopięrznego para wylotowa wychodzi przez rurę dmuchową, co jest korzystne; jednak para może być również rozprężana w maszynie aż do skraplania się. Także para z wydmuchu może być stosowana do celów grzejnych lub innych. Woda zasilająca doprowadza się do niskopięrznego kotła z tendra zapomocą pompy zasilającej, lub najprościej zapomocą strumienicy. Liczbą 18 oznaczone jest właściwe palenisko, które służy do wprawiania w działanie kotła wysokopięrznego, przyczem gazy grzejne, powstające w tem palenisku, przeprowadzane są np. przy pomocy płomienic 19 przez skraplacz i wskutek czego podlega on ciśnieniu. Tworząca się para może być przez przewód 20 doprowadzana do kotła wysokopięrznego i przy odpowiednim ciśnieniu może być następnie przez pompę obiegu przetłaczana przez przegrzewacz. Po osiągnięciu ciśnienia niezbędnego do podtrzymywania dostatecznego krążenia, opalenie wymiennika ciepłego przerywa się, a przewód 20 zamyka się. Sposób ten poza otrzymywaniem czystej wody zasilającej do kotła wysokopięrznego posiada następujące ważne zalety i specjalnie dobrze nadaje się do instalacyj ruchomych, a zwłaszcza do parowozów.

Skutek użyteczny całkowitej instalacji polepsza się dzięki temu, że pracujący ciężar pary w drugim głównym stopniu mniejszy jest, niż w stopniu pierwszym, a wskutek tego straty skraplania i strata wylotowa

instalacji znacznie się zmniejszają; przy dostatecznie wysokiem ciśnieniu w wymienniku ciepła różnica między zawartością ciepłą wody zasilającej po stronie niskopięrnej i ciepłem cieczy w niskopięrnym odparowывaczu jest dość znaczna tak, iż część ciepła skraplania pary pierwszego stopnia głównego idzie nie na odparowanie lecz na podgrzewanie wody zasilającej. Gazy uchodzące wykorzystywane są do podgrzewania skroplin pierwszego stopnia głównego, natomiast woda zasilająca drugiego stopnia głównego doprowadzana jest do odparowывacza najlepiej bez podgrzewania, może być tylko ogrzana np. przez działanie strumienicy. Wskutek tego w instalacji parowozowej potrzeba brać znacznie mniej wody do tendra, lub przy tej samej ilości wody — promień działania parowozu wydatnie się zwiększa.

Dzięki wykonaniu wymiennika ciepła w postaci zasobnika o wielkiej zawartości wody po obu stronach, można również przy postoju parowozu pobierać do grzejnych lub innych celów parę, która tylko co wykonała pracę; w ten sposób w instalacji parowozowej jest para, która wykonała tylko co pracę w pierwszym stopniu głównym do rozporządzenia np. do ogrzewania pociągu, do hamulców powietrznych, na sprężone lub ssane powietrze, do napędu pompy, podtrzymującej krążenie pompy zasilającej i t. d., podczas gdy zwykle parą tą musiała być zdławiona para świeża.

Ponieważ stawidła maszyny wysokopięrnej i niskopięrnej są oddzielne, jednak ich przestawianie jest sprężone, przeto możliwem jest do każdego dowolnego napełniania wysokopięrznego dawać mniejsze lub większe napełnienie niskopięrne. Wskutek tego można dowolnie wpływać na ciśnienie w wymienniku ciepła.

Fig. 3 przedstawia postać wykonania tej zmiany napełnień dla parowozów. 21 oznacza dźwignię przełączającą stawidła Hensingera dla maszyny wysokopięrnej

(mogą być np. działaniem sprzężeniem sterowane również dwa cylindry), a 22 — dźwignię przełączającą maszyny niskopięrnej, 23 jest główne wrzeciono stawidłowe, przestawiane rączką 24 i zmieniające razem napełnienia obu stopni głównych. Z nakrętką 25 łączy się drażek przełączający 26 stopnia wysokopięrznego. Drażek przełączający 27 stopnia niskopięrznego osadzony jest zapomocą gwintu w pustym wrzecionie 28, przymocowanem obrotowo do nakrętki 25. Koło ręczne 29 powoduje obrót wrzeciona pustego, a tem samem wzajemny ruch względny drażków przełączających. Dzięki temu zmienne pobieranie pary niskopięrnej z odparowrywacza można wyrównywać przez zmniejszanie napełnienia niskopięrznego, a przez stopniowe obniżanie ciśnienia można unikać przeciążania kotła wysokopięrznego, przyczem w razie oczekiwanych przeciążeń, podnosząc ciśnienie w wymienniku ciepła i odwrotnie, można znacznie zwiększyć elastyczność pracy kotła.

W parowozach zastosowanie niniejszego wynalazku daje możliwość otrzymywania czystej wody zasilającej dla kotła wysokopięrznego; brudna woda kotłowa pokrywa tylko wymiennik ciepła kamieniem kotłowym. W tym przypadku wymiennik ciepła jest tak umieszczony, aby mógł być w każdej chwili łatwo wyjęty i zastąpiony wymiennikiem oczyszczonym, także wymiennik ten może się składać z dwóch części. W pierwszej części przez skraplającą się parę pierwszego głównego stopnia tylko zasilająca woda dla odparowrywacza jest podgrzewana tak dalece, że wydziela się cały kamień kotłowy, który może być zbierany w osobnym błotniku. W drugiej, znacznie większej części, odbywa się następnie parowanie wody; dzięki temu przedłuża się znacznie używalność wymiennika ciepła i trzeba tylko od czasu do czasu wyjmować mały wymiennik. Również przewodzenie ciepła jest lepsze i zaoszczędza się po-

wierzchnię ogrzewalną dlatego, że spadek temperatur w podgrzewaczu jest znacznie większy, niż gdyby ta sama powierzchnia ogrzewalna dodana była w tym celu do odparowrywacza.

Straty na nieszczelności wysokopięrznego zamkniętego obiegu zastępowane są najprościej przez niskopięrzną wodę lub ewentualnie przez tylko w tym celu wytwarzane niskopięrzone skropliny. Można np. wodę z odparowrywacza wtłaczać do kotła wysokopięrznego przez małą dodatkową pompę zasilającą lub najlepiej przez małą strumienicę. Przy tym systemie zawory bezpieczeństwa mogą być także wypróżniane nie do powietrza atmosferycznego, lecz do skraplacza, lub też w tym celu może służyć osobny przewód rurowy, aby uniknąć przekraczania ciśnienia w kotle wysokopięrznym przez wydmuchiwanie do skraplacza.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób pracy instalacji parowych z kotłem wysokopięrznym i maszynami parowymi zwłaszcza z wysokim ciśnieniem początkowym, w szczególności w zastosowaniu do pojazdów (parowozów, okrętów i t. d.), w których para wytwarza się w taki sposób w dwóch głównych stopniach (stopniu wysokopięrznym i niskopięrznym), iż skraplacz zamkniętego wysokopięrznego obiegu jest wytwarzaczem pary w stopniu niskopięrznym, znamienny tem, że podwójne gromadzenie ciepła dla części niskopięrnej i jednocześnie gromadzenie wody gorącej do zasilania wysokopięrznego kotła osiąga się przez umieszczenie w przestrzeniach skraplania i odparowrywania wymiennika ciepła dużych ilości wody, odpowiednio do pożądanego działania zasobnika.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że poziom wody w przestrzeni skraplacza oraz w przestrzeni odparowrywacza wymiennika ciepła podlega mierzeniu, wskutek czego poziom wody w wytwarzaczu pa-

ry wysokoprężnej może być kontrolowany.

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że stosunek napełnień (stopni zasilania) wysokoprężnego i niskoprężnego silników w taki sposób zmienia się podczas pracy, że obustronne ciśnienie w zasobniku może być regulowane, a tem samem umożliwia się osiągnięcie dowolnego działania zasobnika.

4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że wymiennik ciepła, celem wprawiania w działanie instalacji parowej, jest ogrzewany dodatkowo.

Stephan Löffler,
Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

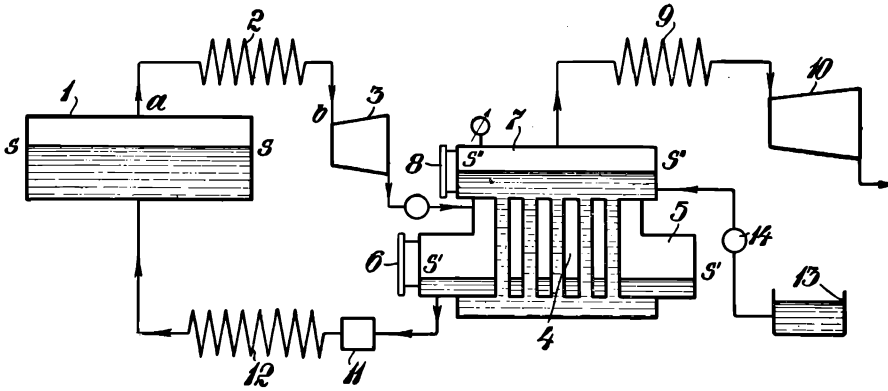


Fig. 2.

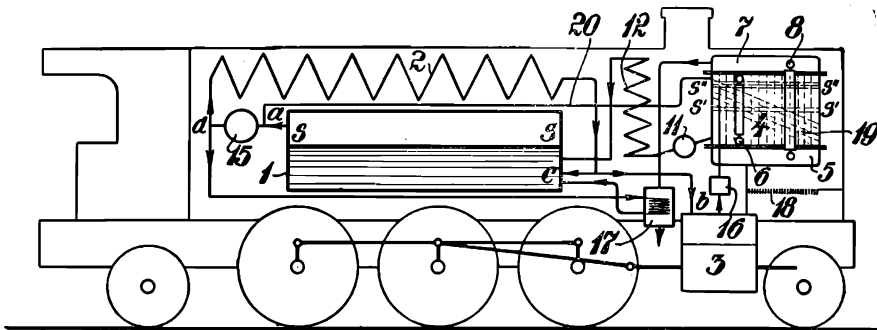


Fig. 3.

