

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60 111

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 13 c, 20

Zgłoszono: 04.V.1964 (P 104 482)

Pierwszeństwo: 06.V.1963 Stany
Zjednoczone
Ameryki
Północnej

MKP F 22 b 37/47

Opublikowano: 18.V.1970

CZŁONIA

UKD

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej LudowejWłaściciel patentu: Vapor Corporation, Chicago (Stany Zjednoczone Ame-
ryki Północnej)Urządzenie do zabezpieczania przed przegrzewaniem
węzownic kotła

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do zabezpieczania przed przegrzewaniem węzownic kotła w którym wadliwe działanie, jak zapychanie węzownic, kawitacja pompy wodnej itd., mogłyby spowodować uszkodzenie węzownic. Urządzenie według wynalazku służy również do wyłączenia palnika i wywołania alarmu.

Urządzenie według wynalazku przydatne jest zwłaszcza do kotłów typu węzownicowego, w których rurka wylotowa pary tworzy część powierzchni odbierającej ciepło gazów spalinowych i wystawiona jest na promieniowanie płomienia palnika.

Dotychczas znane urządzenia tego typu zawierały bimetalowy wyłącznik termiczny, który w zależności od temperatury pary wylotowej wyłączał palnik lub cały kocioł, lub też zmniejszał dopływ paliwa do palnika przez mechaniczne oddziaływanie na zawór dawkujący.

W tego rodzaju urządzeniu w którym ograniczana jest temperatura pary, rurka wylotowa stanowi element rozszerzający się, a pręt umieszczony w tej rurze wykonany jest z materiału o niższym współczynniku rozszerzalności cieplnej. W ten sposób pręt wystawiony jest na działanie przepływającej pary, zaś część rury poddana jest działaniu gazów spalinowych i promieniowaniu płomienia palnika. Wyżej wymieniony typ urządzenia zabezpieczającego skuteczny jest jedynie w warunkach przegrzania węzownicy, gdy przy nad-

2

miernej temperaturze węzownicy występuje odpowiedni wzrost temperatury pary wylotowej i gdy natężenie przepływu masy pary jest wystarczające do szybkiego oddziaływania ciepła na to urządzenie.

We wspomnianym urządzeniu zabezpieczającym wydłużająca się rurka wystawiona jest częściowo na działanie gazów spalinowych, częściowo na działanie materiału ogniotrwałego oraz na działanie pary przepływającej wewnątrz rury. Pręt wystawiony jest natomiast na działanie samej tylko pary. W ten sposób kontrola temperatury pary wylotowej bardziej zależy od wielu czynników a mianowicie temperatury materiału ogniotrwałego, temperatury rury i temperatury pary, niż od samej temperatury rury. Poza tym oba wyżej wspomniane elementy zmieniają swe właściwości wskutek pęcznienia metalu pod wpływem wysokiej temperatury.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia zabezpieczającego dla kotłów parowych, który nie posiadałby wad i niedogodności, a w którym mierzona jest temperatura powierzchni w doświadczalnie określonym „miejscu gorącym” na rurze wylotowej pary i dlatego sygnał temperatury jest charakterystyczny dla temperatury powierzchni węzownicy.

Ponadto wynalazek dotyczy konstrukcji urządzenia zabezpieczającego przegrzewania węzownicy dla kotła parowego wraz z termoelementem,

który tworzy integralną całość z rurą wylotową pary oraz urządzenia sterującego, składającego się z magnetycznego wzmacniacza, obwodu elektrycznego, wyłączającego główny palnik kotła, w przypadku przegrzania.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia kocioł w schematycznym widoku, częściowo w przekroju, pokazując miejsce zamontowania urządzenia zabezpieczającego w kotle, fig. 2 — rurę wylotową pary w widoku pokazującym ukształtowanie dla pomieszczenia termoelementu, fig. 3 — tę samą rurę w przekroju poprzecznym wzdłuż linii 3 — 3 z fig. 2, fig. 4 — odcinek rury wylotowej pary, częściowo w przekroju, przy czym odcinek pewne części celem pokazania połączenia spójny termoelementu z rurą wylotową, fig. 5 — rurę w przekroju poprzecznym wzdłuż linii 5 — 5 z fig. 4, fig. 6 — rurę w przekroju podobnym do fig. 4, jednak w odmiennym wykonaniu wynalazku, fig. 7 — rurę w przekroju poprzecznym wzdłuż linii 7 — 7 z fig. 5, fig. 8 — schemat elektryczny urządzenia zabezpieczającego przed przegrzewaniem węzownic, a fig. 9 — schemat zestyków przekazywających.

Kocioł 10 (fig. 1) posiada zewnętrzną ścianę 11, w tym przypadku cylindryczną oraz ścianę tylną 12 i ścianę przednią 13. We wnętrzu kotła 10 zamontowano szereg rurek wodnych lub węzownic 14, przystosowanych do przyjęcia gazów spalinywych z palnika 15 usytuowanego w ścianie przedniej 13. Węzownica 14 zamontowana jest w zestaw ciągły i posiada wlotową rurę 16, które wprowadzone są odpowiednio przez ściany kotła.

Urządzenie według wynalazku posiada czujnik sygnalizacyjny 18, zamontowany w tylnej części kotła na rurze wylotowej, w położeniu, w którym wystawiony jest na działanie gorących gazów spalinywych i promieniowania płomienia palnika. Dokładniej, czujnik 18 zamontowany jest na rurze wylotowej w ten sposób, że swą powierzchnią zewnętrzną wystawiony jest na działanie gazów spalinywych i promieniowanie płomienia palnika, a powierzchnią wewnętrzną na działanie przepływu pary i wody. Tym sposobem czujnik 18 reagować może na przegrzewania, które mogą wystąpić w innym miejscu na powierzchni przenoszącej ciepło rur wodnych.

Umieszczenie czujnika w kotle w celu właściwego działania nie jest obojętne i dlatego należy zakładać go w miejscu, w którym wystąpić mogą w kotle przegrzania. Jak widać na fig. 2 — 5, jako czujnik 18 zastosowano termoelement 19 żelazo-konstantan w postaci pojedynczego drutu umieszczony w wydłużonym spłaszczeniu lub rowku 20, biegnącym wzdłuż wylotowej rury 16. Rowek 20 ciągnie się wzdłuż na rurze wylotowej 16 i sięga od wnętrza kotła, wychodząc na zewnątrz.

Termoelement 19 posiada konstantanowy drut 21 ułożony w izolacji 22 od wysokiej temperatury, na przykład z tlenku magnezowego, zaś izolacja ta z kolei umieszczona jest w żelaznej osłonie 23. W ten sposób powłoka żelazna tworzy jeden przewód termoelementu podczas gdy drugim

przewodem jest drut konstantanowy. Spoina 24 termoelementu ułożona jest w miejscu, na które działa wysoka temperatura na wylotowej rurze 16.

Żelazna powłoka jest odpowiednio wlutowana lub wspawana, najlepiej miedzianą spoiną 25, w rowek 20 i tworzy pasmo między powłoką i rurą, służące jako droga dla przepływu ciepła między nimi. Tym sposobem temperatura powłoki zbliżona jest do temperatury panującej w rurze, przez co zapobiega się osadzaniu skorupy i przedłuża się żywotność powłoki oraz zapewnia się przystosowanie złącza termoelementu do temperatury miejsca rury, na które działa ciepło. Poza tym spawanie daje w efekcie połączenie rury i termoelementu w jedną całość, to znaczy, że termoelement i rura tworzą jedną integralną całość.

Stosowane mogą być też termoelementy innych typów. Na fig. 6 i 7 przedstawiono termoelement o odmiennym wykonaniu, przy czym konstantanowy drut 27 przyspawany jest do wylotowej rury 16 na końcu 27 rowka. Drut umieszczony jest w odpowiedniej izolacji 28 na wysoką temperaturę, na przykład w osłonie ceramicznej, przy czym do rury 16 przyspawana jest stalowa płytka 29 nałożona na izolację chroniąc drut konstantanowy i izolację przed przegrzaniem, uszkodzeniem i działaniem chemicznym gazów spalinywych, a co więcej — utrzymuje płytkę w temperaturze, jaką posiada rura. Stalowa płytka i rura wlotowa tworzą w tym wykonaniu drugą część termoelementu.

Na fig. 8 przedstawiono układ elektryczny urządzenia zabezpieczającego według wynalazku w który włączony jest czujnik 18 uruchamiany w chwili, gdy temperatura powierzchni węzownicy lub rurki wodnej przekroczy normalną temperaturę pracy.

Uruchomione urządzenie elektryczne do wykrywania przegrzewania rur wodnych lub węzownic działa również jako urządzenie wyłączające palnik i urządzenie alarmujące. Posiada ono zespół zasilający składający się z transformatora 31, prostownika 32, kondensatorów 33 i 34, dzielnika napięcia łącznie z nastawnym opornikiem 35 i stałym opornikiem 36. Transformator 31 posiada pierwotne uzwojenie 37 połączone odpowiednio z napięciem prądu zmiennego, pierwsze wtórne uzwojenie 38 oraz drugie uzwojenie wtórne 39. Prostownik 32, kondensatory 33 i 34 oraz dzielnik napięcia z oporników 35 i 36 są zasilane zwykle przez pierwsze uzwojenie wtórne 38. Tłumiki 40 i 40a udaru napięcia połączone są odpowiednio z pierwszym i drugim wtórnym uzwojeniem 38 i 39 dla ochrony elementów obwodu, jak tranzystorów itd., przed napięciami udarowymi.

Zespół zasilający 30 zasilą prądem zmiennym przez drugie wtórne uzwojenie 39 wzmacniacz 41 magnetyczny i prądem stałym tranzystorowy obwód spustowy 42. Dalej, napięcie polaryzujące dostarczane jest do obwodu 42 i do układu napięcia odniesienia termoelementu 43, układ napięcia odniesienia termoelementu 43 posiada stałe oporniki 44, 45 i 46 oraz opornik nastawny 47.

Magnetyczny wzmacniacz 41 posiada dławik 49,

prostowniki 50, 51, 52 i 53, oporniki 54 i 55 oraz obciążeniowy opornik 56. Obciążeniowy opornik 56 posiada bocznikowy filtrujący kondensator 57 oraz prostownik 58, który zabezpiecza przed zmianą biegunowości napięcia na oporniku 56.

Dławik 49 posiada sterujące uzwojenie 59 połączone szeregowo z czujnikiem 18 oraz uzwojenia 60, 61, 62 i 63 połączone szeregowo z prostownikami 50, 51, 52 i 53.

Tranzystorowy wyzwalający obwód 42 jest typu regulującego poziom napięcia i posiada tranzystory 64 i 65, oporniki 66 i 67, 68 i 69, kondensator 91 oraz prostownik 70. Przekaznik 71 jest uruchamiany przez obwód spustowy 42. Równolegle z przekazywaniem 71 połączony jest diodowy prostownik 71a celem zabezpieczenia tranzystora 65 przed udarami napięcia na wypadek, gdy obciążenie indukcyjne cewki przekazywacza 71 zostaje przerwane.

Opornik 68 wraz z kondensatorem 72 tworzy obwód pulsujący.

Na fig. 9 pokazany jest układ elektryczny będący połączeniem układu zabezpieczającego kotła z układem przedstawionym na fig. 8. Układ ten posiada obwody 73 i 74 do sygnalizacji alarmowej oraz przekazywaczy sygnalizujący obwód 75. Przekazywaczy sygnalizujący obwód 75 posiada przekazywacz 76, styki 77 w przekazywaczym obwodzie 75 sygnalizującym, styki 78 w obwodzie 73 sygnalizującym palnika oraz styki 79 w obwodzie pulsującym. Przekazywacz 71 uruchamia styki 80 w przekazywaczym obwodzie 75 sygnalizującym, styki 81 w obwodzie 79 sygnalizacji alarmowej oraz styki 82 w obwodzie 73 sygnalizacji palnika. Wszystkie styki przekazywaczy na fig. 8 i 9 przedstawione są w położeniu przekazywaczy wyłączonych spod napięcia.

Do źródła energii elektrycznej można dołączyć dodatkowe obwody termoelementów przez dodanie dla każdego obwodu osobnego układu napięcia odniesienia, osobnego wzmacniacza magnetycznego i osobnego obwodu wyzwalającego wraz z przekazywaczem 71. Przy stosowaniu obwodów typu wymiennego, wtorkowego, należy dodać opornik 83 dla wyrównania zmian obciążenia w napięciu polaryzującym, gdy powiększa się ilość obwodów.

W normalnej pracy przekazywacz 76 zasilany jest z urządzenia sterującego kotła przy zastosowaniu sygnalizacji włączonej do obwodu 75 sygnalizacji przekazywacza. Prąd przepływa przez styki 79a przekazywacza 76, przez oporniki 47, 44, 45 i do punktu B — jak oznaczono odnośnikiem 84. Następnie napięcie odniesienia powstaje na oporniku 44 przeciwnie do biegunowości napięcia termoelementu. To napięcie odniesienia powoduje przepływ prądu w sterującym uzwojeniu 59, który wzmacniany jest przez magnetyczny wzmacniacz 41, a następnie powoduje spadek napięcia na oporniku obciążenia 56.

Napięcie to jest przeciwnie skierowane niż napięcie polaryzujące na oporniku 35. Tranzystorowy obwód 42 wyzwalający pozostaje pod napięciem przy tranzystorze 64 w położeniu nasyconym lub przewodzącym. W ten sposób przekazywacz 71 zasilany jest energią i zwierając styki 82 zamyka ob-

wód urządzenia sterującego palnika, które włączone jest do obwodu 73 sygnalizacji palnika. Styki 78 wraz ze stykiem 77 zwierają się przy zasilaniu przekazywacza 76. Przekazywacz 71 zwierając styki 82, rozwiera styki 80 i 81.

Gdy napięcie termoelementu wzrośnie do wartości krytycznej urządzenia sterującego, odpowiadającej warunkom przegrzania na termoelementcie, maleje prąd w sterującym uzwojeniu 59 i napięcie na oporniku 56 obciążenia. To z kolei obniża napięcia wejściowe obwodu 42 do napięcia przełączania i obwód ten wyłącza spod napięcia przekazywacza 71. Wyłączenie przekazywacza 71 spod napięcia rozwiera styki 82 i zwierza styki 80 i 81 przerywając przy tym zasilanie urządzenia sterującego palnika, a zamykając obwód urządzenia alarmowego, włączonego w obwód 74 sygnalizacji alarmowej.

Oporność opornika 67 w obwodzie spustowym 42 pozwala na powstanie dużej różnicy napięcia, tak że powoduje to unieruchomienie elektrycznego urządzenia sterującego i wywołuje konieczność ręcznego przestawienia, celem powtórnego zapłonu palnika. Kocioł uruchamia się powtórnie momentalnie po pierwszym otwarciu włącznika palnika a następnie po zamknięciu tegoż, celem spowodowania wyłączenia i włączenia napięcia przekazywacza 76, jak również przy pulsowaniu obwodu spustowego 42, jak to opisano poniżej.

Gdy płomień palnika rozproszony jest po komorze spalania przez urządzenie sterowania kotła, zasilanie obwodu sygnalizacji przekazywacza 75 jest wyłączane, aby przy tym wyłączyć przekazywacz 76 spod napięcia. Napięcie odniesienia, na oporniku 44, zostaje zredukowane z chwilą, gdy opornik 46 nie jest już zbocznikowany przez normalnie rozwarthy styki 79a przekazywacza 76, tak że opornik 46 jest wtedy połączony szeregowo z opornikiem 47. Prąd w uzwojeniu sterującym zostaje zredukowany do wartości, która powoduje, że wyzwalający obwód 42 wyłącza spod napięcia przekazywacz 71.

Po wyłączeniu spod napięcia przekazywacza 71, normalnie zwarte styki 80 zamykają obwód przekazywacza 76. W ten sposób, gdy urządzenie sterujące kotła pracuje podczas uruchamiania kotła włączone jest zasilanie obwodu sygnalizacji przekazywacza 75, celem zasilania przekazywacza 76. Normalnie rozwarthy styki 79a są wtedy zwarte, tak, że napięcie odniesienia z opornika 44 powraca do normalnej wartości roboczej przez zbocznikowanie przekazywacza 46. Dla pokonania dużej oporu obwodu spustowego 42, kondensator 72 jest nalaadowany, podczas gdy przekazywacz 76 jest wyłączony spod napięcia, i rozładowuje się następnie przez opornik 68, gdy zasilany jest przekazywacz 76.

Wywołuje to pulsowanie w obwodzie wyzwalającym 42 przez przyłożenie napięcia o takim samym znaku do bazy tranzystora 64 i powoduje przy tym włączenie przekazywacza 71 przez obwód spustowy 42. Jeżeli nie występuje przegrzanie to znaczy, jeżeli napięcie termoelementu i napięcie na oporniku 56 posiadają normalną założoną wartość, to wyzwalający obwód 42 będzie utrzymywał przekazywacz 71 pod napięciem, i kocioł zostaje uru-

chomiony po krótkiej zwłoce na skutek działania urządzenia sterującego kotła.

Jak wyżej wspomniano, można włączyć dodatkowe obwody termoelementów do zespołu zasilania 30 przy czym obwody takie można dołączyć w punktach 85, 86, 87, 88, 89, i 90. Każdy z tych obwodów powinien posiadać przekaźnik, który z kolei powinien być wyposażony w styki w obwodzie sygnalizacji palnika 73, w obwodzie 74. Dodając jeden obwód należałoby zastosować dodatkowe styki 80a, 81a i 82a przekaźnika jak to pokazano liniami przerywanymi na fig. 9.

Jeżeli przekaźnik 71 lub jakikolwiek inny przekaźnik innego obwodu nie będzie pracował (będzie wyłączony spod napięcia) podczas pracy kotła, gdy przekaźnik 76 nie będzie zasilany, obwód sygnalizacji przekaźnika 75 będzie przerywany przez normalnie zwarte styki 80 zasilanego przekaźnika 71 i impuls przekazywany do obwodu sygnalizacji przekaźnika 75 przez urządzenie sterujące kotła nie będzie zasiliał przekaźnika 76. Obwód sygnalizacji palnika 73 jest w ten sposób przerywany przez normalnie rozarty styk 78 przekaźnika 76 i palnik nie zostanie uruchomiony.

Przy przerywanym obwodzie termoelementu lub przy braku napięcia zasilania na oporniku odniesienia 44, prąd w uzwojeniu sterującym będzie zredukowany do zera (przeciwna biegunowość), co z kolei zredukuje napięcie na oporniku obciążenia 56 w przybliżeniu do zera, ze względu na to, że diodowy prostownik 58 zabezpiecza przed pojawieniem się napięcia przeciwnie skierowanego, na oporniku obciążenia. Wyzwalający obwód 42 wyłączy następnie spod napięcia przekaźnik 71, aby przerwać obwód kontrolno-sygnalizacyjny palnika 73 i wyłączyć palnik.

Jeżeli opornik odniesienia 44 zostanie uszkodzony i zostanie przerywany obwód w czasie pracy kotła, prąd z oporników 45, 46 i 47 będzie, przy wyłączonym spod napięcia przekaźniku 76, kierowany przez sterujące uzwojenie 59 co utrzymuje napięcie na oporniku 56 powyżej poziomu włączenia. Pozwoli to obwodowi wyzwalającemu zasilać przekaźnik 71 napięciem tak, że normalnie zwarte styki 80 przekaźnika rozłączają się i przerywają obwód sygnalizacji przekaźnika 75, uniemożli-

wiając tym samym pracę palnika i zamknięcie obwodu sygnalizacji palnika 73.

Byłoby wskazane, aby zasilać obwód 74 sygnalizacji alarmowej przez urządzenie sterujące palnika tylko wtedy, gdy obwód sterujący palnika będzie posiadał warunki do uruchamiania, także obwód alarmowy będzie mógł być zasilany jedynie, podczas przegrzania kotła.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do zabezpieczania przed przegrzaniem węzownic kotła, posiadające rurę wlotową wody, rurę wylotową pary i palnik do wytwarzania ciepła działającego na węzownice, czujnik sygnalizujący przegrzewanie węzownic oraz elektryczny układ sterujący, **znamiennie tym**, że zawiera termoelement (19), przytwierdzony do zewnętrznej powierzchni rury wlotowej (16), pary w kotle i wystawiony na działanie palnika, oraz układ wzmacniający impuls termoelementu (19) i elektryczny układ uruchamiający zależnie od wzmożonego impulsu termoelementu (19), gdy temperatura powierzchni węzownicy osiągnie krytyczną wartość i powodujący wyłączenie palnika.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że termoelement (19) umieszczony jest na rurze wylotowej (16) pary w wydłużonym rowku (20) ukształtowanym na jej zewnętrznej powierzchni od wnętrza kotła i wychodzącym na zewnątrz kotła, przy czym termoelement (19) wystawiony jest wewnątrz kotła na działanie palnika.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że spoina (24) termoelementu (19) umieszczona jest w miejscu, na które działają gorące gazy palnika wzdłuż rury wylotowej (16) pary.

4. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, **znamiennie tym**, że posiada wzmacniacz magnetyczny (41) do wzmacniania impulsu termoelementu (19) oraz tranzystorowy obwód spustowy (42).

5. Urządzenie według zastrz. 1 — 4, **znamiennie tym**, że termoelement (19) stanowi pojedynczy drut konstantanowy (21) odizolowany od żelaznej osłony (23) w której jest umieszczony, przy czym osłona (23) połączona jest spoiną (25) z rurą (16) w rowku (20).



