



H02K 9/10

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 43961

Kl. 21 d¹ 57/01

„Licencia” Találmányokat Ertékesítő Vállalat*)

Budapeszt, Węgry

Sposób regulacji urządzenia do chłodzenia generatora elektrycznego oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Patent trwa od dnia 26 lipca 1958 r.

Pierwszeństwo: 16 grudnia 1957 r. (Węgry).

Wynalazek według patetu nr 43274 dotyczy chłodzenia generatorów elektrycznych za pomocą sztucznego chłodzenia. Istota tego wynalazku polega na tym, że jako urządzenie do sztucznego chłodzenia zostaje zastosowane parowo-strumieniowe urządzenie chłodnicze, którego para robocza jest pobierana z odpowiedniego odczepu turbiny, a pary, powstałe w parowniku maszyny chłodniczej, są wtłaczane za pomocą pomp parowo-strumieniowych do kondensatora turbiny. Ważną cechą tego układu stanowi równocześnie to, że urządzenie wymiennika ciepła, służące do ochładzania gazu chłodzącego generator, jest podzielone na dwie części, z których jedna, według potrzeby, jest chłodzona albo za pomocą świeżej wody chłodzącej, albo w sposób sztuczny za pomocą maszyny

chłodniczej, natomiast druga część jest w każdym przypadku chłodzona świeżą wodą chłodzącą.

Istotną cechą wynalazku stanowi również to, że przez część wymiennika ciepła chłodzoną sztucznie przepływa stale kondensat krążący w układzie chłodniczym nawet także wtedy, gdy ta część nie jest chłodzona sztucznie, lecz za pomocą świeżej wody chłodzącej. W takim przypadku chłodzenie odbywa się pośrednio, podczas czego według wynalazku włączane jest dalsze pomocnicze urządzenie chłodzące, za pomocą którego ochładzany jest nagrzewający się w wymienniku kondensat. W przypadku zaś włączenia sztucznego chłodzenia świeża woda chłodząca omija dodatkową powierzchnię chłodzącą, płynąc poprzez przewód obejściowy.

Powyższy wynalazek powoduje nie tylko to, że generator może dawać pełną moc także przy cieplejszej wodzie chłodzącej, lecz również może być podwyższona moc graniczna generatora,

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są Laszlo Heller i Arpad Bakay.

mianowicie generator ze sztucznym chłodzeniem może pracować również przy obciążeniu wyższym od znamionowego. Ze względu na to może się więc okazać potrzebne uzależnienie przełączenia z chłodzenia naturalnego na chłodzenie sztuczne od zmian obciążenia generatora, co z natury rzeczy może być rozwiązane tylko za pomocą automatyzacji regulacji. Zastosowana w tym celu automatyczna regulacja ma do spełnienia tak różnorodne zadania, że okazało się koniecznym opracowanie w tym celu specjalnego sposobu regulacji oraz odpowiedniego urządzenia.

Zadania jakie ta regulacja powinna spełniać są omówione poniżej.

Regulacja ma zapewnić, aby temperatura panująca w generatorze nie przekroczyła przepisowej granicznej temperatury ani w przypadku podwyższonego obciążenia, ani w razie podniesienia się temperatury wody chłodzącej. Warunek ten jest o tyle ważny, ponieważ przez to unika się nie tylko szkodliwego nadmiernego nagrzania różnych materiałów konstrukcyjnych, lecz także szkodliwych naprężeń, które mogłyby występować na skutek podwyższenia się temperatury w materiałach konstrukcyjnych o różnym współczynniku wydłużalności cieplnej. Zadanie regulacji jest zresztą bardzo skomplikowane tym, że ze zmniejszeniem się obciążenia generatora, przy danej temperaturze wody chłodzącej, temperatura gazu chłodzącego, a tym samym temperatura końcowa wody chłodzącej, obniża się. Równocześnie wymaga się, aby przy danej temperaturze wody chłodzącej, ze wzrostem obciążenia generatora, temperatura gazu chłodzącego również się obniżała.

Przy wyższych obciążeniach generatora należy mianowicie odprowadzić większą ilość ciepła, pochodzącego ze strat w generatorze, co znowu w przypadku, jeżeli ciśnienie gazu chłodzącego i krążąca jego ilość pozostają niezmiennie, może być dokonane tylko przez zwiększenie różnicy temperatur, jaka występuje pomiędzy powierzchniami przewodzącymi i gazem chłodzącym. W przypadku więc, gdy przekroczenie dopuszczalnej granicy temperatury w generatorze nie jest dozwolone, powiększenie wspomnianej różnicy temperatur może być osiągnięte przez obniżenie temperatury gazu chłodzącego. Przy zmniejszaniu się obciążenia temperatura gazu chłodzącego obniża się samoczynnie, natomiast przy wzroście obciążenia temperatura gazu

chłodzącego, po osiągnięciu dopuszczalnej wartości, musi być sztucznie obniżona.

W ten sposób regulacja musi po pierwsze ustalić w funkcji obciążenia maksymalną wysokość temperatury gazu chłodzącego (po wyjściu z generatora) jako wartość zadana, dającą impuls, aby następnie po osiągnięciu tej wartości jako drugie zadanie dokonać utrzymania tej zadanej wartości przez włączenie maszyny chłodniczej.

Jak długo temperatura gazu chłodzącego nie przekracza wartości zadanej układ pracuje tylko z chłodzeniem naturalnym i wtedy świeża woda chłodząca przepływa przez pomocniczą powierzchnię chłodzącą. W chwili osiągnięcia wartości zadanej układ musi być przełączony na sztuczne chłodzenie.

Skutek chłodzenia sztucznego oraz temperatury krążącego kondensatu są tak ustalane, aby temperatura gazu chłodzącego odpowiadała wartości zadanej.

Należy zapewnić, aby równocześnie z włączeniem sztucznego chłodzenia świeża woda chłodząca dostawała się do wymiennika ciepła, omijając pomocniczą powierzchnię chłodzącą.

Należy również zapewnić, aby przetaczany kondensat, w przypadku sztucznego chłodzenia, dostawał się do rozpylaczy parownika, a w przypadku chłodzenia naturalnego wprowadzony był do parownika poniżej lustra znajdującej się w nim wody.

W przypadku sztucznego chłodzenia wracający z wymiennika ogrzany kondensat musi mianowicie dostać się do rozpylaczy, aby nastąpiło wyparowanie niezbędne dla jego ochłodzenia i mogła być przy tym osiągnięta potrzebna duża powierzchnia odparowania. Gdy jednak sztuczne chłodzenie zostanie odłączone, byłoby naturalnie błędem rozpylanie kondensatu przy nie zmieniającej się jego temperaturze, przez co zostałoby jedynie utrudnione nastawianie eżektora, służącego do odpowietrzania. Nastawianie to byłoby utrudnione przez takie niedogodności, iż eżektor ten odsysałby część kondensatu rozpylonego w postaci pary, a poza tym rozpylany kondensat powodowałby zasysanie pary z powrotem do parownika, a wtedy parownik pracowałby praktycznie jako skraplacz.

Jeżeli zaś jednocześnie, jak to wynika z zalecanego układu według wynalazku, w przypadku naturalnego chłodzenia, kondensat zostaje doprowadzony specjalnym przewodem, poniżej poziomu wody w parowniku, bezpośred-

nio w pobliżu miejsca dołączenia przewodu ssawnego pomp obiegowych, wtedy praktycznie nie będzie zakłócany stan panujący w przestrzeni ponad lustrem wody, wobec czego eżektor odpowietrzający będzie mógł pracować bez przeszkód i przy zużyciu minimalnie niezbędnej ilości pary.

Na koniec, musi być zapewnione to, aby w parowniku urządzenia chłodniczego, również w przypadku naturalnego chłodzenia, panowało ciśnienie odpowiadające warunkom temperaturowym.

Powyższe zadania zostały spełnione przez układ według wynalazku w najprostszy i najbardziej ekonomiczny sposób, a z drugiej strony poszczególne zadania regulacji zostały od siebie uzależnione w sposób szeregowy za pomocą odpowiedniego wzajemnego ryglowania poszczególnych narządów regulacyjnych. Ryglowanie zostało tak opracowane, aby zapewnić w sposób najprostszy wzajemnie uzależnione przymusowe sterowanie poszczególnych narządów, na skutek czego wyeliminowana została możliwość wykonywania błędnych manipulacji.

Sposób regulacji, będący przedmiotem wynalazku, jest omówiony poniżej na podstawie przykładu wykonania urządzenia według schematu przedstawionego na rysunku.

Regulator 1 dozoruje utrzymywanie zadanej wartości temperatury gazu chłodzącego. Czujnik temperatury, wbudowany do opuszczającego generator 26 obiegu gazu chłodzącego w miejscu 2, przekazuje regulatorowi 1 wartość panującej tam temperatury. Jednocześnie za pomocą impulsu, odebranego od narządu regulacyjnego 4 turbiny parowej 3, podawana jest do regulatora 1 zadana wartość temperatury gazu chłodzącego. Naturalnie impuls ten może być pobierany z innego pożądanego miejsca względnie odpowiedniego innego przyrządu pomiarowego np. jeżeli zmienia się wartość $\cos \varphi$ impuls ten może być uzależniony od obciążenia prądowego generatora.

Jeżeli ta wartość zadana jest mniejsza od temperatury zmierzonej w miejscu 2 wtedy regulator 1 przełącza, za pomocą odpowiedniego urządzenia pomocniczego 5, zawory trójdrogowe 6 i 7, wbudowane do przewodów wody chłodzonej i kondensatu. Zawory te są wspólnie dołączone do uzależniającego układu 8 albo w sposób mechaniczny według rysunku, albo za pomocą jakiegokolwiek dowolnego elektrycznego lub hydraulicznego układu. Po prze-

łączeniu zaworów trójdrogowych woda chłodząca 25 dostaje się do ciepłogazowej części 12 wymiennika ciepła 11 przez przewód obejściowy 10, omijając pomocniczą chłodnicę 9. W tym samym czasie pompa obiegowa 13 tłoczy utrzymywany w obiegu kondensat 14 poprzez część 15 wymiennika ciepła o zimnym gazie, przy czym w pomocniczej chłodnicy 9 temperatura kondensatu nie ulega żadnym zmianom.

Kondensat ten na skutek przestawienia zaworu trójdrogowego 7 dociera do parownika 18 już teraz nie poprzez przewód 16, lecz poprzez rozpylacze 17.

Układ zostaje w ten sposób przełączony za pomocą regulatora 1 na chłodzenie sztuczne, przy czym impuls sterujący zostaje również skierowany przez pomocnicze urządzenie 5 do zaworów 19, doprowadzających parę roboczą do eżektorów 20. Na skutek tego za pomocą odpowiednich serwowatorów zostaje dostarczona eżektorom 20 taka ilość pary, aby temperatura gazu chłodzącego osiągnęła wartość zadaną.

O ile zadana wartość temperatury gazu zaczyna wzrastać, opisany proces regulacji odbywałby się w odwrotnym porządku, mianowicie zaczynałby się on zamknięciem dopływu pary roboczej do eżektorów, po czym następowałoby przełączenie zaworów trójdrogowych w pierwotne ich położenie.

Ponieważ w takim przypadku przewody ssawne 21 eżektorów pozostawałyby w kierunku parownika nadal otwarte, więc w celu uniknięcia przedostawania się przez nie pary z kondensatora do parownika, do przewodów tłocznych eżektorów wbudowane są odpowiednie zawory zwrotne 22. Parownik 18 jest równocześnie odpowietrzany do kondensatora 27 turbiny parowej za pomocą eżektora 24, uruchamianego przez włączenie obsługiwanego ręcznie zaworu regulacyjnego 23.

Opisany sposób może być naturalnie wykonany z zastosowaniem dowolnych urządzeń sterujących jakiegokolwiek rodzaju względnie za pomocą ich kombinacji. Do tego celu mogą być zastosowane zarówno odpowiednie układy mechaniczne, pneumatyczne lub hydrauliczne, jak i układy elektryczne lub dowolne inne.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji urządzenia do chłodzenia generatora elektrycznego za pomocą urządzenia chłodniczego ze strumienicami parowymi, którego para robocza jest pobierana z odpowiedniego odczepu turbiny, a pary

powstałe w parowniku maszyny chłodniczej są wtłaczane za pomocą pomp parowo-strumieniowych do kondensatora turbiny, urządzenie zaś wymiennika ciepła, służące do ochładzania gazu chłodzącego generator, jest podzielone na dwie części, z których jedna w miarę potrzeby jest chłodzona bądź za pomocą świeżej wody chłodzącej, bądź w sposób sztuczny za pomocą maszyny chłodniczej, natomiast druga część jest w każdym przypadku chłodzona świeżą wodą chłodzącą, przy czym przez część wymiennika ciepła chłodzoną sztucznie przepływa stale kondensat krążący w układzie chłodniczym nawet wtedy, gdy ta część nie jest chłodzona sztucznie, lecz za pomocą świeżej wody chłodzącej, w którym to przypadku chłodzenie odbywa się pośrednio, podczas czego włączenie jest dalsze pomocnicze urządzenie chłodzące, za którego pomocą ochładzany jest nagrzewający się w wymienniku kondensat, w przypadku zaś włączenia sztucznego chłodzenia świeża woda chłodząca omija dodatkową powierzchnię chłodzącą, płynąc poprzez przewód obejściowy, znamieny tym, że za pomocą regulatora utrzymuje się temperaturę gazu chłodzącego według takiej wartości zadanej, która na podstawie impulsu sterowniczego, zależnego od stanu obciążenia generatora, tak jest ustalana, iż temperatura panująca w korpusie generatora nie może przekroczyć przepisanej wartości maksymalnej.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w celu włączenia sztucznego chłodzenia regulator za pomocą odpowiedniego urządzenia pomocniczego (5) przełącza najpierw za-

wory trójdrogowe (6, 7), sterujące drogi przepływu wody (25, 10, 12, i 13, 14, 15, 7, 17), na skutek czego przestaje działać pomocnicza chłodnica (9), po czym po przełączeniu urządzenia pomocniczego (5) uwalnia drogę impulsowi ruchowemu, regulującemu moc pomp parowo-strumieniowych (20).

3. Sposób według zastrz. 1, 2, znamieny tym, że zawór trójdrogowy (7) jest sterowany tak, iż w przypadku naturalnego chłodzenia dołącza kondensat, przepływający przez chłodnicę pomocniczą (9) do przewodu (16), który doprowadza kondensat do parownika (18) poniżej lustra wody, zamiast do przewodu prowadzącego do umieszczonych w parowniku rozpylaczy (17).
4. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—3, znamienne tym, że do przełączania w różne położenia zaworów trójdrogowych (6, 7), wbudowanych do przewodu świeżej wody chłodzącej i kondensatu, posiada wspólny narząd sterujący (8), przy czym zawory znajdują się wraz z tym ostatnim w takim układzie uzależniającym, iż mogą być tylko wspólnie przełączone z jednego położenia w drugie.
5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że w przewodach tłocznych, znajdujących się pomiędzy pompami parowo-strumieniowymi (20) i kondensatorem (27), wbudowane są zawory zwrotne (22).

„Licencia“ Találmányokat
Ertékesítő Vállalat

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

