

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATEŃTOWY
PRL

OPIS PATEŃTOWY 100105

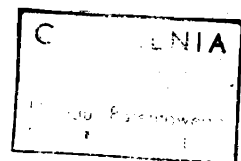
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 31.03.76 (P. 188438)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.77

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1979



Int. Cl.². H02K 5/12
F16J 15/40

Twórca wynalazku: Kazimierz Gonet

Uprawniony z patentu: Dolnośląskie Zakłady Wytwórcze Maszyn Elektrycznych
„Dolmel” im. Feliksa Dzierżyńskiego, Wrocław (Polska)

Uszczelnienie wału generatora wypełnionego gazem

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest uszczelnienie wału generatora wypełnionego gazem, zwłaszcza wodorem o podwyższonym ciśnieniu.

Stan techniki. W znanych dotychczas rozwiązaniach uszczelnień wału typu osiowego z dociskiem sprężynowym lub hydraulicznym bądź promieniowego jedno lub dwuczęściowego generatorów elektrycznych z publikacji książkowych ZSRR: W.S. Iwanow, F.Z. Sieriebrjankij” Gazo-masljanoje chazajstwo gienieratorow s wodorodnym ochładzaniem”, (1965) str. 9–16 oraz S.I. Chazan „Turbogienieratory powrzeżdienia i remont”, (1971) str. 94–97, 535–556, 610–619 oraz 631 i 632, jako medium uszczelniające w zamku hydraulicznym uszczelnienia wału stosowany jest olej. Te znane uszczelnienia wału generatora wypełnionego gazem o podwyższonym ciśnieniu składają się z korpusu uszczelnienia połączonego mechanicznie z zewnętrzną osłoną generatora, których wytoczone wyjęcia tworzą wspólnie pierścieniową komorę spływową oleju, do której w najniższej części, przyłączony jest rurociąg odpływowy. Wewnątrz tak powstałej komory spływowej oleju jest przyłączony do zewnętrznej osłony generatora labirynt uszczelniający, zapobiegający przedostawaniu się do wnętrza generatora oleju, który spływa na stronę uszczelnianą, a więc o podwyższonym ciśnieniu gazu.

W korpusie uszczelnienia, w jego pierścieniowym wytoczeniu, znajduje się zabudowany przesuwnie wzdłuż osi wału, o przekroju w kształcie dużej litery „L”, pierścień uszczelniający, wyposażony na wewnętrznej stronie dłuższego ramienia – od strony korpusu uszczelnienia, w uszczelki komór, oddzielające komory: spływową oleju, oleju uszczelniającego oraz oleju dociskowego od siebie, przy czym każda z uszczelek zapobiega wypływowi oleju dociskowego i uszczelniającego na zewnątrz pierścienia uszczelniającego oraz wyrównaniu ciśnienia między komorami.

Obie pierścieniowe komory, oleju uszczelniającego i oleju dociskowego, wykonane w korpusie uszczelnienia, wyposażone są w oddzielne rurociągi, przyłączone w dolnej części korpusu uszczelnienia, przesunięte osiowo i kątowo względem rurociągu odpływowego, doprowadzające olej o właściwych ciśnieniach oddzielnie do komory oleju uszczelniającego i komory oleju dociskowego.

Inne znane uszczelnienie wału, typu osiowego (polski opis patentowy nr 52374) polega na zastosowaniu pierścienia uszczelniającego, posiadającego prowadzenie w kształcie wycinka kuli o średnicy równej średnicy korpusu uszczelnienia, pozwalające na wykonywanie przez pierścień poza ruchem posuwistym również ruchów wahadłowych, w wyniku czego następuje dopasowanie czoła pierścienia uszczelniającego do pierścienia oporowego wału, nawet przy nieznacznych skoszeniach. Drobne niedokładności wykonania lub wahania płaszczyzny roboczej pierścienia oporowego są kompensowane przez odpowiednie ruchy pierścienia uszczelniającego tak, że kontakt pomiędzy pierścieniem oporowym wału a pierścieniem uszczelniającym jest zawsze utrzymany.

Cel wynalazku. Celem wynalazku jest zapobieganie możliwości zalania olejem wnętrza generatora poprzez zapewnienie grawitacyjnego spływu oleju z komory spływowej części ciśnieniowej wnętrza generatora oraz umożliwienie odgazowania komór oleju uszczelniającego i dociskowego i prowadzenia stałych pomiarów ciśnienia oleju w tych komorach.

Istota wynalazku. Cel ten osiąga się przez zastosowanie dodatkowego rurociągu odpływowego usytuowanego poniżej osi korpusu uszczelnienia, najkorzystniej z otworem umieszczonym na wysokości dochodzącej do linii będącej przedłużeniem dolnej krawędzi wału generatora, przez wyprowadzenie z komory spływowej oleju otworu odpowietrzająco-wyrównawczego, umieszczonego powyżej osi korpusu uszczelnienia, najkorzystniej w najwyższym punkcie komory spływowej oleju po stronie przeciwległej do rurociągu odpływowego oraz przez wyprowadzenie z najwyższych punktów komór oleju uszczelniającego i dociskowego oddzielnych otworów odpowietrzająco-pomiarowych.

Objaśnienie figur rysunku. Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładzie wykonania, w pionowym przekroju podłużnym, na rysunku, którego fig. 1 – przedstawia uszczelnienie wału generatora typu osiowego, zaś fig. 2 – uszczelnienie typu promieniowego.

Przykłady realizacji wynalazku.

Przykład I. Uszczelnienie wału generatora typu osiowego składa się z korpusu uszczelnienia 1 zaopatrzonego w dolnej swej części w rurociąg odpływowy 2 wprowadzony od komory spływowej oleju 3 połączonej z dodatkowym rurociągiem odpływowym 4, usytuowanym poniżej osi korpusu uszczelnienia 1, najkorzystniej z otworem umieszczonym na wysokości dochodzącej do linii będącej przedłużeniem dolnej krawędzi wału generatora 5, oraz w przesunięty kątowo i osiowo względem rurociągu odpływowego 2 rurociąg dopływowy oleju uszczelniającego 6 połączony z komorą oleju uszczelniającego 7 i rurociąg dopływowy oleju dociskowego 8 doprowadzony do komory oleju dociskowego 9, połączonego mechanicznie swym kołnierzem z zewnętrzną osłoną generatora 10, do której przymocowany jest również, od strony korpusu uszczelnienia 1, labirynt uszczelniający 11.

Wewnątrz korpusu uszczelnienia 1 zabudowany jest przesuwnie pierścień uszczelniający 12, natomiast uszczelki komór 13, oddzielające od siebie komorę spływową oleju 3, komorę oleju uszczelniającego 7 oraz komorę oleju dociskowego 9 są usytuowane między pierścieniem uszczelniającym 12 i korpusem uszczelnienia 1.

Oddzielne otwory odpowietrzająco-pomiarowe 14, połączone z komorami oleju uszczelniającego 7 i oleju dociskowego 9 w górnej części korpusu uszczelnienia 1 są umieszczone w najwyższych punktach tych komór, natomiast otwór odpowietrzająco-wyrównawczy 15, wyprowadzony z komory spływowej oleju 3 do przyłącza usytuowanego na zewnątrz generatora, znajduje się powyżej osi korpusu uszczelnienia 1, najkorzystniej w najwyższym punkcie komory spływowej oleju 3, po stronie przeciwległej do rurociągu odpływowego 2.

Pierścień oporowy 16, stanowiący element konstrukcyjny wału generatora 5 znajduje się po stronie czołowej pierścienia uszczelniającego 12.

Przykład II. Uszczelnienie wału generatora typu promieniowego składa się z korpusu uszczelnienia 17 zaopatrzonego w dolnej swej części w rurociąg odpływowy 18 przyłączony do komory spływowej oleju 19 połączonej z dodatkowym rurociągiem odpływowym 20 dla sterowania i sygnalizacji poziomu, umieszczonym poniżej osi korpusu uszczelnienia 17, najkorzystniej z otworem usytuowanym na wysokości dochodzącej do linii będącej przedłużeniem dolnej krawędzi wału generatora 21, oraz w przesunięty kątowo i osiowo rurociąg dopływowy oleju uszczelniającego 22 doprowadzony do komory olejowej 23 z umieszczonymi wewnątrz niej pierścieniami uszczelniającymi 24, połączonego mechanicznie swym kołnierzem z zewnętrzną osłoną generatora 25, do której przymocowany jest, od strony korpusu uszczelnienia, labirynt uszczelniający 26.

W górnej części korpusu uszczelnienia 17, symetrycznie do szerokości komory olejowej 23, najkorzystniej w najwyższym jej punkcie, wyprowadzony jest otwór odpowietrzająco-pomiarowy 27, natomiast z najwyższego punktu komory spływowej oleju 19, po stronie przeciwległej do rurociągu odpływowego 18, wyprowadzony jest na zewnątrz uszczelnienia otwór odpowietrzająco-wyrównawczy 28.

W uszczelnieniu typu osiowego olej doprowadzony rurociągiem dopływowym oleju uszczelniającego 6 do komory oleju uszczelniającego 7 oraz rurociągiem dopływowym oleju dociskowego 8 do komory oleju

dociskowego 9, a w przypadku uszczelnienia typu promieniowego rurociągiem dopływowym oleju uszczelniającego 22 do komory olejowej 23, działając swym ciśnieniem na powierzchnię czołową pierścienia uszczelniającego 12 zabudowanego przesuwnie w korpusie uszczelnienia 1 dociska pierścień uszczelniający 12 do pierścienia oporowego 16, stanowiącego element konstrukcyjny wału generatora 5, przy czym powierzchnia robocza pierścienia uszczelniającego 12 i oporowego 16 jest uszczelniana filmem olejowym oleju wypływającego z komory oleju uszczelniającego 7. Grubość filmu olejowego stanowi wypadkowa siły docisku wynikającej z ciśnienia oleju w komorze oleju dociskowego 9, działającej na powierzchnię czołową pierścienia uszczelniającego 12, oraz siły odpychającej, wynikającej z ciśnienia oleju wypływającego odpowiednimi kanalikami w pierścieniu uszczelniającym 12 z komory oleju uszczelniającego 7 na część roboczą pierścienia oporowego 16 na wale generatora 5.

W stanach przejściowych, zachodzących podczas pracy generatora, zmiana grubości filmu olejowego występuje pod wpływem cieplnego wydłużenia lub jakiegokolwiek innego poosiowego przemieszczenia wału generatora 5, powodującego z jednej strony maszyny nacisk pierścienia oporowego 16 na pierścień uszczelniający 12 oraz przesunięcie go w korpusie uszczelnienia 1 zabudowanego na zewnętrznej osłonie generatora 10 oraz jednocześnie oddalenie się pierścienia oporowego 16 od pierścienia uszczelniającego 12 z drugiej, symetrycznej strony maszyny.

Olej uszczelniający, przechodząc poprzez kanały pierścienia uszczelniającego 12, zostaje rozdzielony na dwie części, z których jedna wypływa na stronę powietrzną uszczelnienia i mieszając się z olejem łożyskowym spływa grawitacyjnie rurociągiem do głównego zbiornika oleju, natomiast druga część przedostaje się na stronę wodorową generatora, skąd spływa rurociągiem odpływowym 2 do specjalnego zbiornika oleju ciśnieniowego, z którego w zależności od poziomu oleju, poprzez zawór pływakowy lub ręczny wraca, wyparta ciśnieniem gazu, do głównego zbiornika olejowego.

Wnętrze generatora oddzielone jest od uszczelnienia wału labiryntem uszczelniającym 11 przytwierdzonym do zewnętrznej osłony generatora 10.

Równowaga pomiędzy ciśnieniem gazu wewnątrz generatora, ciśnieniem oleju w rurociągu odpływowym 2 czy ciśnieniem panującym w zbiorniku ciśnieniowym zachodzi w stanach ustalonych pracy uszczelnień na skutek luzów promieniowych występujących na nożach labiryntu uszczelniającego 11, natomiast w stanach przejściowych zapewnia ją otwór odpowietrzająco-wyrównawczy 15 wraz z dodatkowym rurociągiem gazowym łączącym komorę spływową oleju 3 ze zbiornikiem ciśnieniowym spływu oleju.

Właściwe dopasowanie uszczelnień 13, oddzielających komory oleju dociskowego 9, uszczelniającego 7 czy komorę spływową oleju 3, pozwala na poosiowy przesuw pierścienia uszczelniającego 12 w korpusie uszczelnienia 1 czyli na nadążanie pierścienia uszczelniającego 12 za każdym wydłużeniem wału generatora 5.

Skutki techniczne wynalazku. Będące przedmiotem wynalazku uszczelnienie wału generatora wypełnione gazem, polegające na zastosowaniu dodatkowego rurociągu odpływowego 4, wyprowadzonego z komory spływowej oleju 3 z otworem na wysokości dochodzącej do dolnej krawędzi wału generatora 5 nie dopuszcza do bardzo szybkiego powstawania niebezpiecznego poziomu oleju, stwarzającego zagrożenie zalania olejem wnętrza generatora. Rozwiązanie to stwarza możliwość skierowania śpiętrzącego się oleju do odpowiedniego przełącznika sygnalizacyjnego, którego styki, oprócz sygnału optycznego bądź akustycznego, mogą być wykorzystane do automatycznego otwierania zaworu obniżającego poziom oleju w zbiorniku ciśnieniowym zanim olej zacznie przedostawać się do wnętrza generatora. Objętość korpusu przełącznika sygnalizacyjnego oraz rurociągu łączącego go z komorą spływową oleju 3 pozwoli uzyskać odpowiednią zwłokę czasową konieczną dla ręcznego lub automatycznego sterowania otwarciem zaworu zbiornika ciśnieniowego.

Zastosowanie otworu odpowietrzająco-wyrównawczego 15 eliminuje tworzenie się w rurociągu odpływowym 2 oraz dodatkowym rurociągu odpływowym 4 poduszek gazowych poprzez wykorzystanie otworu odpowietrzająco-wyrównawczego 15 do wyrównania ciśnień w komorze spływowej oleju 3 i połączonym z nią zbiornikiem ciśnieniowym spływu oleju oraz przełącznikiem poziomym. Zapewni to grawitacyjny spływ oleju rurociągiem odpływowym 2 do zbiornika ciśnieniowego spływu oleju, oraz dodatkowym rurociągiem odpływowym 4 do przełącznika poziomu nawet w wypadku bardzo szybkiego wzrostu przepływu oleju na stronę ciśnieniową do komory spływowej oleju 3 korpusu uszczelnienia 1 jaki może zaistnieć w stanach przejściowych, przy szybkich zmianach wydłużenia wału.

Połączenie gazowe tych urządzeń przez wykorzystanie otworu odpowietrzająco-wyrównawczego 15 praktycznie całkowicie ogranicza możliwość przedostania się oleju do wnętrza generatora poprzez luzy na nożach labiryntu uszczelniającego 11, gdyż eliminuje skutecznie chwilowe spiętrzenia oleju w komorze spływowej oleju 3 oraz w rurociągu odpływowym 2.

Oddzielne otwory odpowietrzająco-pomiarowe 14 umożliwiają stałe lub okresowe odprowadzenie zawarte-
go w oleju, w postaci pęcherzyków, gazu powodującego powstawanie w komorach oleju uszczelniającego 7
i dociskowego 9 poduszek powietrznych, zapewniając stały przepływ oleju na całym obwodzie części roboczej
pierścienia uszczelniającego 12 oraz stałe występowanie filmu olejowego na powierzchni roboczej tego
pierścienia, ograniczając częstotliwość uszkodzeń mechanicznych powierzchni roboczej pierścienia uszczelniają-
cego 12. Zapewniają również grubość filmu olejowego uszczelnienia a poza tym stwarzają możliwość zainstalowania
manometrów z kurkami odpowietrzającymi i prowadzenia stałych pomiarów ciśnienia oleju w miejscach,
w których istnienie odpowiedniego ciśnienia oleju jest podstawowym warunkiem dobroci pracy uszczelnienia
wału.

Otwór odpowietrzająco-pomiarowy 14 w komorze oleju dociskowego 9 może być dodatkowo wykorzystana
dla ustalenia korzystnych warunków pracy regulatora docisku. Otwory te pozwalają okresowo lub ciągle
zwiększyć lub stworzyć przepływ oleju w zainstalowanym na rurociągu dopływowym oleju uszczelniającego 6,
regulatorze różnicy ciśnień oraz na zainstalowanym na rurociągu dopływowym oleju dociskowego 8 regulatorze
docisku, tym samym dają one możliwość sprawdzenia w dowolnej sytuacji ruchowej prawidłowości pracy obu
regulatorów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Uszczelnienie wału generatora wypełnionego gazem – typu osiowego, z przymocowanym do zewnętrznej
osłony generatora labiryntem uszczelniającym i korpusem uszczelnienia z pierścieniem uszczelniającym,
rurociągiem odpływowym przyłączonym do komory spływowej oleju, rurociągiem dopływowym oleju uszczelniającego
i dociskowego połączonymi z komorami oleju uszczelniającego i dociskowego, z uszczelkami komór
oddzielającymi komory oleju uszczelniającego i dociskowego i pierścieniem oporowym stanowiącym element
wału generatora, z n a m i e n n e t y m, że z komory spływowej oleju (3) wyprowadzony jest na zewnątrz
uszczelnienia dodatkowy rurociąg odpływowy (4) i otwór odpowietrzająco-wyrównawczy (15), natomiast
z komór oleju uszczelniającego (7) i dociskowego (9) wyprowadzone są oddzielne otwory odpowietrzająco-po-
miarowe (14).

2. Uszczelnienie wału według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że dodatkowy rurociąg odpływowy (4)
usytuowany jest poniżej osi korpusu uszczelnienia (1), najkorzystniej z otworem umieszczonym na wysokości
dochodzącej do linii będącej przedłużeniem dolnej krawędzi wału generatora (5), powyżej rurociągu odpływo-
wego (2).

3. Uszczelnienie wału według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że otwór odpowietrzająco-wyrównawczy
(15) znajduje się powyżej osi korpusu uszczelnienia (1), najkorzystniej w najwyższym punkcie komory
spływowej oleju (3), po stronie przeciwległej do rurociągu odpływowego (2).

4. Uszczelnienie wału według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że otwory odpowietrzająco-pomiarowe
(14) usytuowane są w najwyższych punktach komór oleju uszczelniającego (7) i dociskowego (9).

5. Uszczelnienie wału generatora wypełnionego gazem – typu promieniowego z przymocowanym do
zewnętrznej osłony generatora labiryntem uszczelniającym i korpusem uszczelnienia z zabudowanymi wewnątrz
pierścieniami uszczelniającymi, rurociągiem odpływowym przyłączonym do komory spływowej oleju, z rurocią-
giem dopływowym oleju uszczelniającego połączonym z komorą olejową, z n a m i e n n e t y m, że z komory
spływowej oleju (19) wyprowadzony jest na zewnątrz uszczelnienia dodatkowy rurociąg odpływowy (20) oraz
otwór odpowietrzająco-wyrównawczy (28), natomiast z komory olejowej (23) wyprowadzony jest otwór
odpowietrzająco-pomiarowy (27).

6. Uszczelnienie wału według zastrz. 5, z n a m i e n n e t y m, że dodatkowy rurociąg odpływowy (20)
umieszczony jest poniżej osi korpusu uszczelnienia (17), najkorzystniej z otworem usytuowanym na wysokości
dochodzącej do linii będącej przedłużeniem dolnej krawędzi wału generatora (21), powyżej rurociągu
odpływowego (18).

7. Uszczelnienie wału według zastrz. 5, z n a m i e n n e t y m, że otwór odpowietrzająco-wyrównawczy
(28) usytuowany jest powyżej osi korpusu uszczelnienia (17), najkorzystniej w najwyższym punkcie komory
spływowej oleju (19), po stronie przeciwległej do rurociągu odpływowego (18).

8. Uszczelnienie wału według zastrz. 5, z n a m i e n n e t y m, że otwór odpowietrzająco-pomiarowy (27)
znajduje się w najwyższym punkcie komory olejowej (23).

