

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

112125

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.05.77 (P. 197982)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 15.01.79

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1981

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl². G01N 17/00

Twórca wynalazku: Adam Kękuś

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Górnictwa Surowców
Chemicznych, Kraków (Polska)

Urządzenie do modelowania korozji w cieczach agresywnych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do modelowania w cieczach agresywnych korozji metali i ich stopów, pokrytych i niepokrytych warstwami ochronnymi, dla określenia odporności na korozję w warunkach eksploatacyjnych.

Do badania wpływu trzech najważniejszych czynników korozyjnych, tj.: napowietrzania, temperatury i prędkości przepływu, stosuje się urządzenia, w których uzyskuje się warunki modelowe. Ponieważ korozja w środowiskach objętych zachodzi tylko w obecności rozpuszczonego w nich tlenu stosowane jest napowietrzanie roztworu. Do badania wpływu prędkości przepływu na szybkość korozji stosowane są metody krążka lub cylindra wirującego. Warunki przepływu podczas ruchu wirującego próbki wykonanej z badanego materiału są stosunkowo proste i mogą być łatwo opisane matematycznie z wykorzystaniem praw hydrodynamiki.

Uzyskanie większych prędkości liniowych w przypadku użycia małych próbek cylindrycznych wymaga stosowania bardzo dużej liczby obrotów, czemu towarzyszą znaczne siły odśrodkowe. Pod wpływem tych sił następuje odrzucanie z powierzchni produktów korozji, podczas gdy obecne w roztworze pęcherzyki gazu wytwarzają ciśnienie w kierunku wewnętrznych powierzchni cylindra. W metodzie wirującego krążka warunki przepływu zmieniają się przy różnych odległościach od osi obrotu dysku, jak również istnieje możliwość wystąpienia różnic stężeń tlenu i jonów metalu badanego, a

2

w konsekwencji wystąpienia mikroogni. Badania prędkości krytycznej w znanych urządzeniach są adekwatne wyłącznie dla określonego badania.

Znane urządzenia ograniczają możliwości badań do układów ciekłych jednorodnych, a w urządzeniu zgodnie z wynalazkiem istnieje możliwość prowadzenia badań w układach ciekłych niejednorodnych, w szczególności w układach o ograniczonej wzajemnej rozpuszczalności.

Wymienione wady znanych urządzeń są skutecznie eliminowane w urządzeniu do modelowania korozji przez to, że modelowe warunki uzyskuje się przy przepływie fazy gazowej inertej lub zawierającej gazy agresywne przez układ ciekły przy zachowaniu podobieństwa hydrodynamicznego przepływu układu ciekłego. Skład fazy ciekłej regulowany jest przez odpowiedni dobór natężeń przepływu fazy ciekłej lekkiej do fazy ciekłej ciężkiej, oraz odpowiedni dobór stężeń gazów agresywnych w fazie gazowej. Udział gazów agresywnych w fazie ciekłej jest czynnikiem stymulującym proces korozji.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia do modelowania korozji dla przeprowadzenia badań odporności na korozję metali i ich stopów w ciekłych środowiskach agresywnych takich jak: ropa naftowa nasycona gazami agresywnymi, solanka nasycona gazami agresywnymi, ropa naftowa nasycona solanką i gazami agresywnymi, solanka nasycona ropą naftową i gazami agresywnymi, emulsja wytworzona przez układ: ropa naftowa – solanka – gazy agresywne.

Cel ten został osiągnięty zgodnie z wynalazkiem przez zastosowanie niezależnych kolumn pracujących w warunkach podobieństwa hydrodynamicznego przepływów z warunkami naturalnymi i z możliwością regulacji pozostałych czynników korozyjnych jak temperatura i stężenie składników agresywnych. Kolumny połączone przewodami ze sprężarką powietrza, pompą cyrkulacyjną solanki i pompą cyrkulacyjną ropy naftowej, przez układ zaworów i mierników przepływu z dystrybutorem gazu jak i wyposażone w układ nagrzewczy pozwalają na stworzenie środowiska zbliżonego do naturalnego środowiska korozyjnego.

Urządzenie pozwala na prowadzenie badań dla określenia odporności na korozję w warunkach eksploatacyjnych w układach ciekłych niejednorodnych.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku stanowiącym schemat urządzenia.

Urządzenie do modelowania korozji w cieczach agresywnych zgodnie z wynalazkiem tworzy układ trzech kolumn: 1, 2 i 3 połączonych przewodami, w którym kolumna 1 połączona od dołu z rozdzielaczem fazowym 7, a od góry ze zbiornikiem 8 posiada w dolnej części dystrybutor 6 fazy gazowej i zraszacz 5 fazy ciekłej lekkiej, a w górnej części zraszacz 4 fazy ciekłej ciężkiej. Rozdzielacz fazowy 7 podłączony jest przewodem z zaworem regulacyjnym 34 do zbiornika 25 kolumny 2. W dolnej części kolumny 2 znajduje się dystrybutor 30 fazy gazowej i przeponowy wymiennik ciepła 27 włączony w układ z pompą cyrkulacyjną 27a oraz nagrzewnicą 28 z termoregulatorem sterowanym sygnałami elektrycznymi z termometru kontaktowego 31. Zbiornik 8 kolumny 1 połączony jest przewodem ze zbiornikiem 15 kolumny 3. Kolumna 3 w dolnej części posiada dystrybutor 19 fazy gazowej i przeponowy wymiennik ciepła 17 włączony w układ z pompą cyrkulacyjną 17a i nagrzewnicą 18 z termoregulatorem sterowanym sygnałami elektrycznymi z termometru kontaktowego.

Sprężarka 4 połączona jest przewodami z kolumną 1 poprzez miernik przepływu 11, zawór regulacyjny 35 i dystrybutor 6 fazy gazowej z dodatkowym przewodem od miernika przepływu 12 gazów agresywnych, z kolumną 2 poprzez miernik przepływu 36, zawór regulacyjny 29 i dystrybutor 30 fazy gazowej, z kolumną 3 poprzez miernik przepływu 20, zawór regulacyjny 24 i dystrybutor 19 fazy gazowej. Pompa cyrkulacyjna 16 fazy ciekłej lekkiej połączona jest przewodami po stronie ssawnej z dnem kolumny 3, a po stronie tłocznej przez układ zaworów 22 i 23, miernik przepływu 10 i zraszacz 5 z kolumną 1. Pompa cyrkulacyjna 26 fazy ciekłej ciężkiej połączona jest przewodami po stronie ssawnej z dnem kolumny 2, a po stronie tłocznej przez układ zaworów 32 i 33, miernik przepływu 9 i zraszacz 4 z kolumną 1.

Urządzenie do modelowania korozji w ciekłych środowiskach agresywnych złożonych z solanki, ropy naftowej i gazów agresywnych działa jak następuje: z kolumny 2 wypełnionej solanką o stężeniu 3–5% NaCl i temperaturze 30–45°C, a ogrzewanej przez przeponowy wymiennik ciepła 27 pracujący w układzie zamkniętym z pompą cyrkulacyjną 27a i nagrzewnicą 28 z termoregulatorem sterowanym sygnałami z termometru kontaktowego 31, zasysana jest solanka przez pompę cyrkulacyjną 26, której strumień jest następnie dzielony układem zaworów 32 i 33 tak, że część strumienia zwracana jest do kolumny 2,

a pozostała ściśle określona część strumienia solanki 38, mierzona miernikiem przepływu 9, wprowadzana jest przez zraszacz 4 do górnej części kolumny 1, z prędkością umowną 2,5–18,7 m³/m²h.

Z kolumny 3 wypełnionej ropą naftową o określonym składzie i temperaturze 30–45°C, a ogrzewanej przez przeponowy wymiennik ciepła 17 pracujący w układzie zamkniętym z pompą cyrkulacyjną 17a i nagrzewnicą 18 z termoregulatorem sterowanym sygnałami z termometru kontaktowego 21, zasysana jest ropa naftowa przez pompę cyrkulacyjną 16, której strumień jest następnie dzielony układem zaworów 22 i 23 tak, że część strumienia zwracana jest do kolumny 3, a pozostała ściśle określona część strumienia ropy naftowej 37 mierzona miernikiem przepływu 10 wprowadzana jest przez zraszacz 5 do dolnej części kolumny 1 z prędkością umowną 2,5–18,7 m³/m²h.

Równocześnie z solanką i ropą naftową do kolumny 1 wprowadzana jest przez dystrybutor gazu 6 i zawór regulacyjny 35 mieszanina powietrza 39 ze sprężarki 40 z gazami agresywnymi 41 /O₂ CO₂/ z prędkością umowną 12,5–100 m³/m²h, a skład mieszaniny ustalany jest przez odpowiedni dobór natężeń przepływu powietrza miernikiem przepływu 11, oraz gazów agresywnych miernikiem przepływu 2 tak, aby uzyskać nasycenie ropy naftowej i solanki gazami agresywnymi.

W kolumnie 1 na skutek równoczesnego przepływu solanki, ropy naftowej, powietrza i gazów agresywnych tworzy się silnie zemulgowany układ wielofazowy, w którym solanka nasycza się ropą naftową i gazami agresywnymi, natomiast ropa naftowa nasycza się solanką i gazami agresywnymi, a temperatura układu mierzona termometrem 14 wynosi 30–45°C. Na skutek różnicy gęstości solanki i ropy naftowej następuje przeciwpływ : solanka opada w dół kolumny 1 do rozdzielacza fazowego 7, gdzie następuje koagulacja silnie zdyspergowanych cząstek ropy naftowej i rozdział faz, natomiast ropa naftowa zbiera się w zbiorniku 8 kolumny 1. Z dna rozdzielacza fazowego 7 solanka spływa grawitacyjnie przez zawór regulacyjny 34 do kolumny 2, w której tworzy się modelowy układ przy przeciwpływowym, przepływie powietrza z prędkością umowną 25–200 m³/m²h przez solankę nasyconą ropą naftową i gazami agresywnymi spływającą w dół kolumny 2 z prędkością umowną 2,5–18,7 m³/m²h, przy czym powietrze wprowadzane jest w dolnej części kolumny 2 ze sprężarki 40 przez miernik przepływu 36, zawór regulacyjny 29 i dystrybutor gazów 30, a odprowadzane do atmosfery ze zbiornika 25, natomiast solanka zassana z dna kolumny 2 przez pompę cyrkulacyjną 29 zwracana jest do kolumny 1.

Ze zbiornika 8 kolumny 1 ropa naftowa spływa grawitacyjnie do kolumny 3, w której tworzy się modelowy układ przy przeciwpływowym przepływie powietrza z prędkością umowną 25–200 m³/m²h przez ropę naftową nasyconą solanką i gazami agresywnymi spływającą w dół kolumny 3 z prędkością umowną 2,5–18,7 m³/m²h, przy czym powietrze wprowadzane jest w dolnej części kolumny 3 ze sprężarki 40 przez miernik przepływu 20, zawór regulacyjny 24 i dystrybutor gazu 19 a odprowadzane do atmosfery ze zbiornika 15, natomiast ropa naftowa zassana z dna kolumny 3 przez pompę cyrkulacyjną 16 zwracana jest do kolumny 1.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do modelowania korozji metali w cieczach agresywnych, **znamiennie tym**, że tworzy układ trzech kolumn (1), (2) i (3) połączonych przewodami ze sprężarką powietrza (40) pompą cyrkulacyjną solanki (26) i pompą cyrkulacyjną ropy naftowej (16) przez układ zaworów (22), (23), (24), (29), (32), (33), (34) i (35) i mierników przepływu (9), (10), (11), (12), (20) i (36), w którym kolumna (1) połączona od góry ze zbiornikiem (8), a od dołu z rozdzielaczem fazowym (7) posiada w

górnjej części zraszacz (4) solanki, a w dolnej części zraszacz (5) ropy naftowej i dystrybutor gazu (6), kolumna (2) połączona od góry ze zbiornikiem (25) posiada w dolnej części dystrybutor gazu (30) i przeponowy wymiennik ciepła (27) włączony w układ ogrzewania z pompą cyrkulacyjną (27a) i nagrzewnicą (28) z termoregulatorem, kolumna (3) połączona od góry ze zbiornikiem (15) posiada w dolnej części dystrybutor gazu (19) i przeponowy wymiennik ciepła (17) włączony w układ ogrzewania z pompą cyrkulacyjną (17a) i nagrzewnicą (18) z termoregulatorem.

