

4 lipca 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



Bold, 1/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 1647.

Ignacy Mościcki
(Lwów, Polska).

12 a 2.

Bold 1/00

Metoda, pozwalająca na odparowywanie w aparatach metalowych cieczy, nagryzających metale.

Zgłoszono 7 stycznia 1921 r.
Udzielono 21 lutego 1925 r.

Znane są trudności przy odparowywaniu cieczy, nagryzających metale, jak np. kwasów azotowego, solnego lub t. p. szczególnie wtedy, gdy chodzi o duże powierzchnie ogrzewające, jakie są potrzebne przy produkcji na większą skalę. Niniejszy wynalazek ma na celu umożliwienie technicznego prowadzenia procesu podgrzewania wzgl. odparowywania takich cieczy przy użyciu powierzchni metalowych, jak np. zwyczajnego żelaza, nie dopuszczając do niszczenia materiału przez gryzące działanie cieczy kwaśnych.

Doświadczenie wykazało, że wystarczy powierzchnię, bezpośrednio z cieczą odparowywaną lub z jej mokremi parami się stykającą, utrzymywać stale i we wszystkich jej punktach w temperaturze stosun-

kowo niewiele wyższej od temperatury wrzenia danej cieczy, by metal, np. żelazo, nie ulegał nagryzaniu przez ciecz, np. przez kwas azotowy. Ażeby to stałe utrzymywanie wszystkich punktów powierzchni metalicznej, będącej w zetknięciu z cieczą odparowywaną, w temperaturze wyższej było możliwe, musi pobieranie ciepła z ośrodka ogrzewającego przez powierzchnię ogrzewaną odbywać się tak szybko, by ta ilość ciepła, którą maksymalnie może pobierać ciecz odparowywana przy swem najenergiczniejszym wrzeniu, była dostatecznie uzupełnianą przez ciepło, doprowadzane przez ścianki metalowe aparatu. Przeważnie przy praktycznych przykładach, współczynnik szybkości pobierania ciepła przez metal jest znacznie mniejszy od

współczynnika szybkości oddawania ciepła wrzącej cieczy, jak to ma miejsce np. przy ogrzewaniu gazami spalania. Chcąc więc umożliwić dostatecznie szybkie pobieranie ciepła przez ściany metalu, byłoby się zmuszonym utrzymywać ośrodek ogrzewający na bardzo wysokiej temperaturze; taki jednak sposób ogrzewania byłby nadzwyczaj nieekonomiczny. Natomiast przez użycie wielokrotnie większej powierzchni metalu, pobierającej ciepło z ośrodka ogrzewającego, niż powierzchnia bezpośrednio oddająca ciepło cieczy odparowywanej i przy zastosowaniu dostatecznie grubych ścianek aparatu, jest możliwość, także przy niższej temperaturze ośrodka ogrzewającego, doprowadzać przez ścianki aparatu tyle ciepła do powierzchni, oddającej ciepło cieczy odparowywanej, by temperatura tej powierzchni we wszystkich jej punktach była stale wyższą od temperatury wrzenia danej cieczy.

Następujący przykład wyjaśni istotę nowej metody: jeżeli do odparowywania cieczy użyje się poziomą lub nieco nachyloną rurę żelazną o wewnętrznej średnicy 100 mm, czyli o obwodzie wewnętrznym około 300 mm, a grubości ścianek 15 mm, do której, na jednym jej końcu, doprowadza się ze stosowną szybkością rozcieńczony kwas, np. azotowy tak, aby ciecz płynęła wzdłuż rury wąskim strumieniem, zajmującym maksymalnie np. 30 mm jej obwodu wewnętrznego, przyczem cała zewnętrzna powierzchnia rury będzie ogrzewana gazami spalania, to wówczas, dzięki metalicznemu przewodnictwu ciepła całego obwodu rury, można doprowadzić do cieczy w jednostce czasu dziesięć razy więcej ciepła, niż wtedy, gdyby tym samym ośrodkiem, o takiej samej temperaturze ogrzewano tylko tę część ścianek rury, która bezpośrednio styka się z cieczą. Wymieniona grubość ścianek 15 mm okazała się wystarczającą dla podanego przykładu. Przy użyciu innych metali, o lepszym przewodni-

ctwie cieplnym od żelaza, grubość ścianek może być odpowiednio mniejsza.

Przy odparowywaniu kwasów takich, jak azotowy, solny, których temperatury wrzenia nie leżą wysoko, korzystnym jest używać, jako ośrodka ogrzewającego, pary wodnej pod ciśnieniem. Wobec tego, że współczynnik oddawania ciepła ściankom aparatu zapomocą skraplającej się pary jest wysoki, stosunek powierzchni pobierającej ciepło do powierzchni bezpośrednio oddającej ciepło cieczy odparowywanej, może być mniejszy, niż w przypadku zastosowania gazów spalania. O ile więc opisaną wyżej rurę żelazną otoczy się całkowicie płaszczem do ogrzewania parą pod ciśnieniem, to przy tych samych jej wymiarach tak co do średnicy, jak i długości, sprawność aparatu będzie większą, aniżeli w przypadku poprzednim, przy ogrzewaniu gazami spalania.

Spółczynnik przechodzenia ciepła od ścianki metalicznej do cieczy wrzącej jest bardzo wysoki. W literaturze technicznej bywa podawana liczba 6000 kaloryj na godzinę, na 1 m² powierzchni zetknięcia i 1°C różnicy temperatur, a przy bardzo energicznym wrzeniu liczba ta zapewne jest jeszcze wyższą. W opisywanej metodzie, przy której różnica temperatur powierzchni metalicznej i cieczy odparowywanej wynosić może we wszystkich jej punktach 10° C, a nawet więcej, a to celem uniknięcia szkodliwego nagryzania ścianek aparatu, 1 m² powierzchni stykającej się z cieczą może oddawać tej cieczy w godzinie około 60,000 kaloryj. Takie ilości ciepła wywołują wrzenie wysoce energiczne. Gdy zależy na trochę spokojniejszym wrzeniu, wystarczy, jak to wykazało doświadczenie, pokryć powierzchnię, oddającą ciepło cieczy odparowywanej, cienką warstwą osadu nierozpuszczalnego lub mało w danej cieczy rozpuszczalnego. Wtedy, pomimo dużej porowatości tego osadu i niejednorodnego jego rozmieszczenia, współczynnik przechodzenia

ciepła może być znacznie zmniejszony, a tem samem i samo wrzenie może odbywać się spokojniej. Skutkiem tego jest możność czy to zmniejszenia stosunku wielkości powierzchni nagrzewanej do powierzchni oddającej ciepło, czy to obniżenia temperatury ośrodka ogrzewającego. Osad, nadający się do tego celu, powinien mieć w pewnej, chociażby małej mierze zdolność adhezji do metalicznej powierzchni aparatu, gdyż w przeciwnym razie proces wrzenia będzie go ustawicznie odrywać od ścian metalu. Dla odparowywania rozcieńczonego kwasu azotowego taką cienką warstwę osadu mogą tworzyć, np. tlenki żelaza, dla kwasu solnego, np. związki krzemowe, dla kwasu siarkowego — siarczany ziem alkalicznych lub t. p.

Opisana metoda nietylko umożliwia odparowywanie cieczy, nagryzających metale, w aparatach metalowych, lecz ma prócz tego jeszcze inne zalety. Pozwala ona na ciągłość procesu parowania, co jest koniecznem przy koncentrowaniu takich cieczy zapomocą kolumn deflegmacyjnych, zasilanych parami danych cieczy. Metoda wymaga aparatów o stosunkowo niewielkich wymiarach. Wkońcu sposób ten pozwala otrzymywać parę suchą, pomimo gwałtownego wrzenia cieczy, zwłaszcza przy użyciu aparatu w formie długiej rury, której wewnętrzne ścianki, nieprzykryte cieczą, osuszają parę z porwanych cząstek płynu. Ta forma aparatu umożliwia też

bardzo proste jego oczyszczanie z nietołych zanieczyszczeń.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Metoda, pozwalająca na odparowywanie w aparatach metalowych cieczy, nagryzających metale, znamienna tem, że powierzchnia, do której doprowadza się ciepło, jest wielokrotnie większa, aniżeli powierzchnia, bezpośrednio oddająca ciepło cieczy odparowywanej i to w takim stosunku, by ta ilość ciepła, którą maksymalnie może pobierać ciecz odparowywana, była dostatecznie uzupełniana przez ciepło, doprowadzane przez ścianki metalowe aparatu, a to wszystko w tym celu, aby powierzchnia, stykająca się bezpośrednio z cieczą lub z jej mokrą parą, miała we wszystkich swych punktach stale temperaturę wyższą od temperatury wrzenia danej cieczy.

2. Metoda według zastrzeżenia 1, znamienna tem, że powierzchnię oddającą ciepło cieczy odparowywanej pokrywa się częściowo cienką warstwą osadu nierozpuszczalnego lub mało rozpuszczalnego w danej cieczy, a to celem zmniejszenia szybkości oddawania ciepła cieczy parującej i związanego z tem obniżenia gwałtowności wrzenia, a tem samem czy to zmniejszenia stosunku wielkości powierzchni nagrzewanej do powierzchni oddającej ciepło, czy to obniżenia temperatury ośrodka ogrzewającego.

Ignacy Mościcki.