

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

105 961

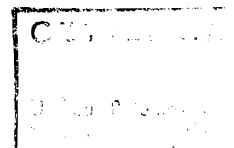
Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 01.09.77 (P. 200602)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 03.07.78

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1980



Int. Cl.<sup>2</sup>. C02B 5/00  
C02B 5/06

Twórcy wynalazku: Antonina Kozłowska, Tadeusz Kodura, Wojciech Kakietek,  
Anna Żmijewska, Andrzej Józefiak, Jan Rudawski

Uprawniony z patentu: Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa (Polska)

## Środek do usuwania kamienia kotłowego

Przedmiotem wynalazku jest środek do usuwania kamienia kotłowego ze ścianek kotłów parowych i innych urządzeń parowo-wodnych.

Po pewnym okresie eksploatacji na ściankach kotłów parowych i innych urządzeń parowo-wodnych wytwarza się twardy osad powszechnie nazywany kamieniem kotłowym. Kamień kotłowy zawiera głównie sole wapnia i magnezu jak  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{MgSiO}_3$  oraz fosforany, krzemionkę i tlenki żelaza i miedzi. Warstwa kamienia kotłowego zmniejsza przewodność cieplną ścianek kotła powodując wzrost zużycia paliwa oraz niebezpieczeństwa wydeń, pęknięć a nawet eksplozji. Omówionym zjawiskom przeciwdziała się w dwojaki sposób. Po pierwsze przez stosowanie wody uzdatnionej o możliwie minimalnej zawartości związków nieorganicznych. Szczególnie ma to miejsce w wysokociśnieniowych kotłach energetycznych pracujących w obiegu zamkniętym. Oczywiście im uzdatnienie wody jest lepsze, woda bardziej czystsza, tym powstawanie kamienia jest wolniejsze. Po drugie wytworzony kamień kotłowy jest okresowo usuwany ze ścianek mechanicznie lub chemicznie.

Metody chemiczne zdecydowanie przewyższają mechaniczne usuwanie kamienia, które jest wysoce pracochłonne, może spowodować uszkodzenie urządzenia a na przykład w węzownikach jest w ogóle niemożliwe. Chemiczne usuwanie kamienia kotłowego polega na stosowaniu roztworów wodnych odpowiednich środków, które rozpuszczają kamień. Dla przyspieszenia procesu rozpuszczania, który jest dość złożony roztwór podgrzewa się i miesza. Do sporządzania roztworów rozpuszczających stosuje się najczęściej kwasy zarówno nieorganiczne, na przykład solny czy amidosulfonowy jak również organiczne, na przykład cytrynowy, winowy, mrówkowy czy octowy. Stosuje się również dwustopniowe usuwanie kamienia najpierw za pomocą roztworu alkalicznego a następnie kwaśnego.

Znany z opisu patentowego RFN w 900030 środek do usuwania kamienia kotłowego zawiera 15% roztwór kwasu amidosulfonowego z dodatkiem organicznych siarczków jako inhibitorów trawienia.

Natomiast środki znane z opisu patentowego RFN nr 2305821 zawierają oprócz kwasu amidosulfonowego i środków powierzchniowo-czynnych takie inhibitory trawienia jak alkilo- lub arylopo pochodne tiomocznika, na

przykład dwuetylo- lub dwubutyliotiomocznik. Znany jest również z opisu patentowego ZSRR nr 378571 środek do usuwania kamienia kotłowego oparty na kwasie cytrynowym zawierający ponadto hydrat hydrazyny, Trylon B oraz benzotriazol. Roztwór tego środka nadaje się głównie do oczyszczania urządzeń mosiężnych.

Istota wynalazku polega na tym, że środek do usuwania kamienia kotłowego zawierający kwas cytrynowy, benzotriazol jako inhibitor trawienia, środki powierzchniowo-czynne oraz wskaźnik pH zawiera również chlorek cynawy jako dodatkowy inhibitor trawienia.

Środek ten może ponadto zawierać jako inhibitory trawienia również sulfotlenek benzylu albo aminę. Środek według wynalazku zawiera 85–98% wagowych kwasu cytrynowego, 0,25–2,5% wagowych inhibitora trawienia, 0,02–5% wagowych środków powierzchniowo-czynnych, na przykład produktów kondensacji tlenku etylenu do alkoholi tłuszczowych albo do alkilofenoli albo też do estrów d-sorbitu i kwasów tłuszczowych, 0,5–5% wagowych NaF oraz 0,05–2,5% wagowych wskaźnika pH, na przykład błękitu tymolowego albo oranżu metylowego.

Dzięki jednoczesnemu zastosowaniu różnych inhibitorów środek ten może być stosowany do oczyszczania urządzeń wykonanych zarówno z materiałów zawierających żelazo jak również z materiałów zawierających miedź. Zaletą środka według wynalazku jest to, że przy zachowaniu szerokiego zakresu stosowania powiększa on asortyment środków do usuwania kamienia kotłowego, co w pewnych warunkach ekonomicznych może mieć istotne znaczenie.

Środek według wynalazku wyjaśniono bliżej w przykładzie wykonania.

W reaktorze umieszczono 50 kg kwasu cytrynowego, 250 g uwodnionego chlorku cynawego  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 250 g bezotriazolu 25 g Rokanolu L-10, 25 g oranżu metylowego i 500 g fluorku sodu. Składniki dokładnie wymieszano uzyskując biały lub szary proszek łatwo rozpuszczalny w wodzie. W celu sprawdzenia skuteczności działania tak otrzymanego środka oczyszczano nim węzownicę z kotła La Monta po jego 5-letniej eksploatacji. Przed oczyszczeniem grubość warstwy kamienia kotłowego wynosiła od 3 do 3,5 mm. Analiza chemiczna wykazała, że kamień zawiera 88,2% wagowych  $\text{CaCO}_3$ , 4,9% wagowych  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 6,8% wagowych  $\text{SiO}_2$  oraz 6,9% wagowych związków nierozpuszczalnych w HCl w temperaturze  $60^\circ\text{C}$ .

Węzownicę napełniono wodą o temperaturze  $60^\circ\text{C}$  i wprowadzono środek według przykładu wykonania w ilości do wytworzenia 10% roztworu. Roztwór przepompowano przez urządzenie utrzymując temperaturę  $65\text{--}75^\circ\text{C}$ . Na początku procesu oraz po trzech i pięciu godzinach sprawdzono wizualnie zabarwienie roztworu. Kolor czerwony świadczył o wystarczającym stężeniu roztworu. Po pięciu godzinach roztwór środka spuszczone do ścieków, węzownicę przepłukano wodą a następnie zneutralizowano 5% roztworem węgla sodu. Stwierdzono całkowite usunięcie kamienia kotłowego.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Środek do usuwania kamienia kotłowego urządzeń parowych i parowo-wodnych zawierający kwas cytrynowy, inhibitory trawienia między innymi benzotriazol, środki powierzchniowo-czynne i wskaźnik pH, z n a m i e n n y t y m, że jako inhibitor trawienia zawiera mieszaninę chlorku cynawego i benzotriazolu oraz ewentualnie sulfotlenek benzylu lub aminę.

2. Środek według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zawiera od 85% do 98% wagowych kwasu cytrynowego, od 0,25% do 2,5% wagowych inhibitora trawienia, od 0,02% do 5% wagowych środków powierzchniowo-czynnych, na przykład produktów kondensacji tlenku etylenu do alkoholi tłuszczowych, produktów kondensacji tlenku etylenu do alkilofenoli, produktów kondensacji tlenku etylenu do estrów d-sorbitu i kwasów tłuszczowych, od 0,5% do 5% wagowych NaF oraz od 0,05% do 2,5% wagowych wskaźnika pH, na przykład błękitu tymolowego lub oranżu metylowego.