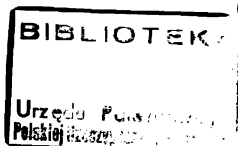
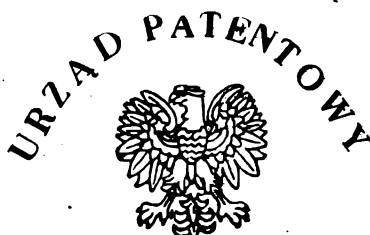


F28e 1/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 40716

Kl. 17 e, 7

Stefan Sławiński

Łódź, Polska

Urządzenie do wykorzystywania ciepła spalin w niskoprężnych kotłowniach centralnego ogrzewania

Patent trwa od dnia 9 maja 1957 r.

Patent dodatkowy do patentu nr 40425

Urządzenie według wynalazku oparte jest na zasadzie działania płuczek i filtrów wodnych (mieszalników), służących do oczyszczania gazów w przemyśle chemicznym. Przeznaczone jest ono dla kotłowni niskoprężnych centralnego ogrzewania. Zastosowanie go w kotłowniach da oszczędności na opale dzięki temu, że wykorzystuje się ciepło zawarte w spalinach do przygotowania wody ciepłej użytkowej dla celów sanitarnych i gospodarczych. Równocześnie uzyskuje się poprawę stanu sanitarnego miast i osiedli, gdyż urządzenie daje dodatkowy efekt przez to, że oczyszcza spaliny od zawieszonych cząstek (sadza, części niespalone opału) oraz pozbawia spaliny części lotnych siarkowych. Urządzenie daje się zastosować we wspólnym układzie z wymiennikiem korytowym dla wód odpadkowych według patentu nr 40425 i ta okoliczność stanowi jego cechę istotną. Całość daje znaczne zwiększenie sprawności średnich i dużych kotłowni centralnego ogrzewania i obniża roczne wydatki eksploatacyjne.

Urządzenie według wynalazku uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój pionowy aparatu, fig. 2 — przekrój poprzeczny przez komorę wlotową spalin ze wskazaniem urządzenia rozdzielczego spalin, fig. 3 — przekrój poprzeczny przez komorę wylotową spalin, fig. 4 — schemat połączenia urządzenia z wymiennikiem korytowym ciepła oraz komorą chłodzącą w widoku z boku, a fig. 5 — ten sam schemat w widoku z góry.

Do górnego zbiornika *a* urządzenia dopływa samoczynnie zimna woda (8—10°C), która spływa strumieniami na dół na tak zwany ociekacz *c* wykonany ze sztabek o przekroju prostokątnym w postaci stosu, po czym spływa do dolnego zbiornika *i* zatrzymującego grubsze cząstki zawieszonych w spalinach. Górna część dolnego zbiornika posiada króciec *h*, przez który odpływa poprzez syfon *g* ogrzana przez spaliny woda (35—45°C) do wymiennika korytowego (fig. 4 i 5), gdzie ciepło tej wody jest wykorzystywane do przygotowania ciepłej wody użytkowej. W przeciwnym kierunku do wody spaliny są doprowadzane:

przez otwór *f* do komory wlotowej *e*, zaopatrzonej w specjalną przegrodę rozdzielczą zapewniającą równomierny dopływ spalin poprzez szczeliny *p*.

W czasie ruchu spalin w przeciwnym kierunku do opadających strumieni wody następuje nie tylko ogrzanie wody, lecz i wytrącenie ze spalin cząstek pyłu i sadzy. Osadzaniu cząstek stałych sprzyja konstrukcja przegrody rozdzielczej w komorze wlotowej *e*. Spaliny poprzez ociekacz labiryntowy *c* dostają się do komory wylotowej *b*, zaopatrzonej analogicznie jak i na wlocie w przegrodę rozdzielczą *h* jako kanał ze szczelinami o równomiernym wydatku i przez króciec *m* zasysane są przez wentylator promieniowy oraz tłoczone do komina. Części stałe gromadzące się w zbiorniku *l* usuwa się przez otwarcie zasuw *j*.

Ogrzana woda jako odpadkowa kierowana jest do wymiennika (fig. 4), skąd po ochłodzeniu kieruje się ją do studzienki zbiorczej 15. Pompa 8 tłoczy tę wodę przewodem 9 do komory chłodzącej 10 w postaci zbiornika betonowego, umieszczonego na zewnątrz kotłowni w strefie przemarzania gruntu jako komora do zsypywania odpadków lodowych i śniegu z powierzchni ulicy. Rura tłoczona zawieszona u stropu zbiornika jest dziurkowana. Woda ciepła spływa na nagromadzony lód i śnieg i powoduje jego topnienie. Ochłodzona woda odpływa przewodem 11 do zbiornika *a* i ogrzewa się uchodzącymi spalinami. W ten sposób zamyka się obieg wody. Nadmiar wody ze zbiornika 10 odprowadza się przelewem do kanalizacji 20.

Urządzenie jest zaopatrzone w rurkę kontrolną z zaworem *d*, która służy do sprawdzenia, czy nad ociekaczem nie następuje parowanie. W przypadku stwierdzenia parowania zwiększa się dopływ wody zimnej przez regulację zaworu 18. Dla oczyszczenia komory wlotowej spalin zastosowano otwór rewizyjny *f*.

W przebiegu procesu chłodzenia spalin następuje nie tylko zwykła wymiana ciepła pomiędzy wodą a spalinami, ale i dodatkowy odzysk ciepła utajonego, zawartego w spalinach i powstałego ze skroplenia pary wodnej spalin, gdyż spaliny ochładza się poniżej punktu rosy. Ponieważ spaliny z kotłów niskoprężnych domowych instalacji centralnego ogrzewania mają dość niską temperaturę (150—160°C) oraz wskutek użycia gorszych gatunków opału o dużej wilgotności względnej, punkt rosy dla spalin jest wysoki (100—110°C). Przez ochłodzenie spalin zimną wodą uzyskuje się

znaczny spadek temperatury spalin oraz dużą dodatkową ilość ciepła utajonego. Podwyższa to efekt grzejny całego urządzenia. Okoliczność ta była powodem, że opisane w literaturze fachowej dotychczasowe próby wykorzystania ciepła spalin za pomocą podgrzewaczy powierzchniowych (woda w rurkach — spaliny na zewnątrz) nie dały efektu, gdyż dopuszczalna odlotowa temperatura spalin nie mogła być niższa od 110°C, aby nie powodować roszczenia zewnętrznych powierzchni rur i ich korozji. Ten sam warunek dotyczył i wody dopływowej do nagrzewnicy, co wymagało uprzedniego podgrzewania wody.

W komorze wlotowej *e* następuje częściowe odparowanie wody, lecz para ta ulega skropleniu w ociekaczu labiryntowym *c* na zasadzie działania garnka kondensacyjnego. Stopień odparowania zależy od właściwego doboru ilości wody chłodzącej i jej temperatury w stosunku do ilości doprowadzanych spalin. Im więcej doprowadza się wody, tym odparowanie jest mniejsze i na odwrót. Wysockość końcowej temperatury wody zależy od stosunku ilości wody do ilości spalin. Przy małej ilości wody w obiegu oszczędza się na energii elektrycznej (pompa 8). W przypadku braku zapotrzebowania na wodę ciepłą użytkową, którą normalnie gromadzi się w zbiorniku 12, korzysta się z przewodu obejściowego przy wymienniku korytowym 13 i wodę ogrzaną kieruje się z urządzenia poprzez studzienkę 14 przewodem 16 do kanalizacji. Można również przewodem 21 doprowadzić gorącą wodę do studzienki 15 i tłoczyć ją następnie do komory chłodzącej 10 w okresie silnych opadów śniegu. Na zasadzie danych doświadczalnych uzyskanych przy oczyszczaniu bardzo zanieczyszczonych gazów chemicznych w płuczkach można przyjąć ilość wody wynoszącą od 15 do 20 m³ (m³)/godz. wolnego przekroju podgrzewacza o temperaturze 6—8°C. Woda ta ogrzewa się w urządzeniu do temperatury 35—45°C. W wymienniku korytowym obniża się jej temperaturę do około 10—15°C i o tej temperaturze kieruje się ją dla dalszego ochłodzenia do temperatury 6—8°C, co przy użyciu komory jako zbiornicy śniegu lub przez zwykłe rozdeszczenie łatwo osiągnąć. Do wymiennika korytowego 13 doprowadza się wodę użytkową z wodociągu 19, która po podgrzaniu do temperatury 35—40°C kierowana jest do zbiornika 12, skąd za pomocą pompy obiegowej doprowadzana jest do odbiorników. Zbiornik 12 winien otrzymać nagrzewnicę od kotła jako zabezpieczenie awaryjne i uzupełnienie.

Zasadnicze wymiary urządzenia ustala się zgodnie z teorią obliczania mieszalników gazów i wody. Szybkość przepływu spalin należy dobrać tak, aby przez spaliny nie były unoszone cząstki wody. Krytyczny przekrój w komorze wylotowej *b* znajduje się ponad powierzchnią ociekacza, gdzie szybkość wylotu spalin jest duża. Przy ustalaniu wolnego przekroju dla ruchu spalin uwzględnia się przekrój zajęty przez strumienie wody w przeciwnym kierunku. Wydatek obliczeniowy spalin przyjmuje się dla średnich warunków obciążenia kotłów — 0,6 wielkości maksymalnej (pełne obciążenie przy $t_z - 20^\circ\text{C}$). Odpowiada to zewnętrznej temperaturze około -4°C . Przy spadku temperatury zewnętrznej kotły będą pracować ze wzrastającą wydajnością podczas, gdy wydajność urządzenia pozostanie nie zmieniona. Nadmiar spalin odprowadza się z czopucha 6 regulowanego zasuwą 5 wprost do komina. Zasuwa 4 jest częściowo przykryta. Wentylator wyciągowy spalin oblicza się na ilość spalin odpowiadającą 0,6 maksymalnej wydajności kotłów. Sprężanie wentylatora jest niewielkie, oblicza się je przez ustalenie oporów przepływu przez komory i ociekacz. Dobór właściwego wentylatora należy jednak w każdym przypadku sprawdzić doświadczalnie tak, aby nie spowodować zaburzeń naturalnego ciągu w kotłach.

Orientacyjne obliczenia wykazują, że koszty urządzenia amortyzują się w przeciągu 2 lat, przy czym okres ten może ulec skróceniu przy pełnym wykorzystaniu urządzenia dla topnienia śniegu. Powstałe w wyniku działania urządzenia osady i szlam można wykorzystać po wysuszeniu go do wyrobu brykietów. Jeśli przyjąć, że ilość części stałych uzyskanych ze spalin wynosi około 5% ogólnej ilości zużytego paliwa, to przy większych kotłowniach ilość osadu będzie dostatecznie duża, aby opłacała się produkcja brykietów, które mogą być ponownie użyte do spalania łącznie z paliwem zasadniczym.

Wymiennik korytowy może być w zależności od wielkości wykonany jako budowla podziemna obok kotłowni lub też umieszczony w dodatkowym pomieszczeniu obok kotłowni. Otrzymuje wtedy lekkie przekrycie z płyt betonowych odeprowadzonych. Pomieszczenie to winno być utrzymywane w temperaturze $+24^\circ\text{C}$.

Dla realizacji wynalazku konieczne jest opracowanie szczegółowych rysunków wykonawczych urządzenia poprzedzonych obliczeniami. Rysunki te mogą być opracowane jako typowe i powtarzalne dla kotłowni centralnego ogrzewania o określonych wielkościach.

Inwestor będąc w posiadaniu takich typowych rysunków może zlecić opracowanie projektu adaptacji urządzenia do warunków miejscowych. Adaptacja dotyczy lokalizacji urządzenia, układu połączeń i wymiarów przewodów, wielkości wentylatora i pomp.

Urządzenie według wynalazku w zasadzie winno być stosowane przy projektowaniu nowych kotłowni, jednakże może być zmontowane również w istniejących kotłowniach. Dla przystosowania urządzenia do istniejących warunków konieczna jest uprzednio szczegółowa ekspertyza w terenie oraz materiały inwentaryzacyjne dotyczące istniejącej kotłowni.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wykorzystywania ciepła spalin w niskoprężnych kotłowniach centralnego ogrzewania w kształcie walca w którym spaliny z niskoprężnych kotłów centralnego ogrzewania przepływają w górę w przeciwnym kierunku do ściekającej na dół zimnej wody ze zbiornika o dnie dziurkowanym poprzez ociekacz labiryntowy oraz sprzęgnięte z wymiennikiem ciepła według patentu nr 40425, znamienne tym, że posiada komorę (*e*) zaopatrzoną w przegrodę rozdzielczą w postaci układu szczelin pionowych (*p*) oraz w podobną przegrodę (*n*) w komorze wylotowej (*b*) z otworami rozmieszczonymi w sposób równomierny i zabezpieczający prawidłowy rozdział spalin w obu komorach oraz zapewniający mechaniczne wytrącanie w komorze wlotowej części stałych zawieszonych w spalinach, co wpływa na zwiększenie efektu grzejjącego urządzenia.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada komorę (*10*) do dodatkowego chłodzenia, umożliwiającą użycie tej samej wody odpadkowej w drodze recyrkulacji do procesu ochłodzenia i oczyszczania spalin w podgrzewaczu.

Stefan Sławiński

FIG. 1

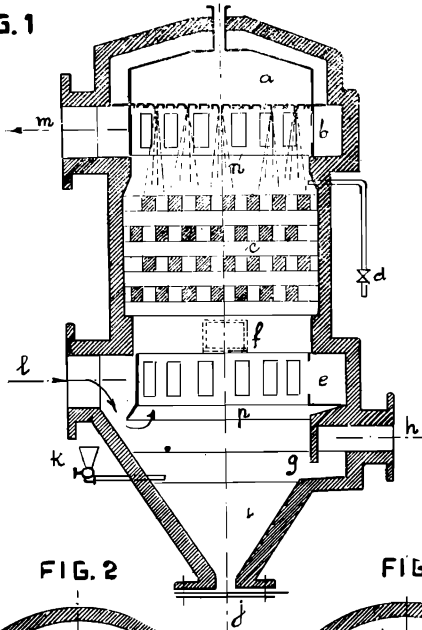


FIG. 2

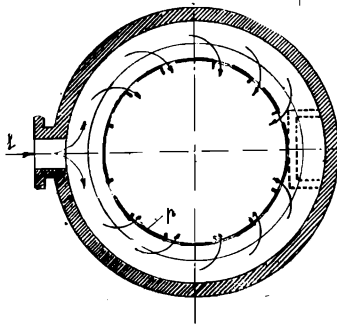


FIG. 3

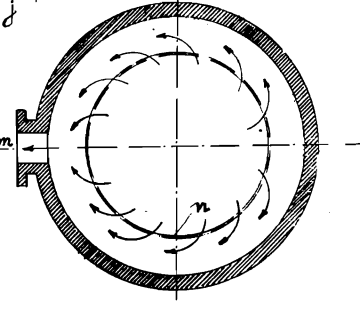


FIG. 4

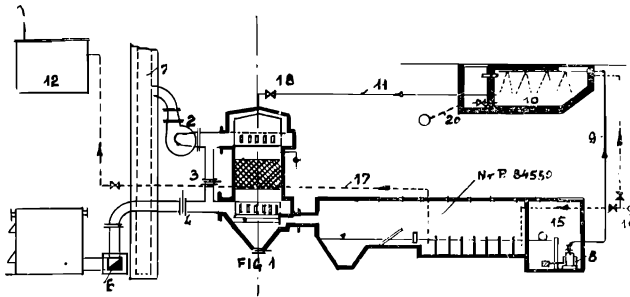


FIG. 5

