



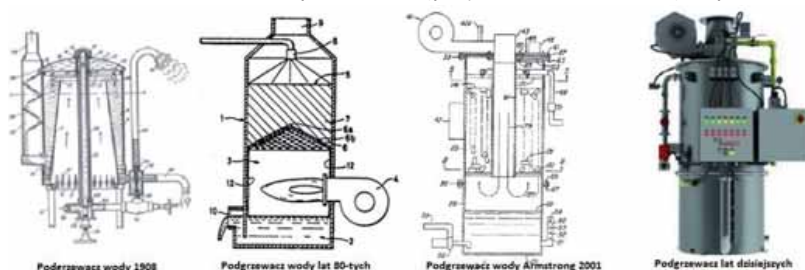
Podgrzewacz wody Flo-direct, czyli sposób na efektywny system gorącej wody

Gorąca woda to jeden z najczęściej stosowanych czynników w produkcji przemysłowej. Zużywa się jej szczególnie dużo w przemyśle spożywczym, w obiegach otwartych. Oznacza to, że koszty jej wyprodukowania są niezwykle duże. Jakże zatem urządzenie stosować, by efektywnie uzyskać wodę o interesującej nas temperaturze? Wodny kocioł gazowy, kocioł parowy, a może coś innego?

NIECO HISTORII

Z odpowiedzią na to pytanie przychodzi amerykańska firma Armstrong, która proponuje zastosowanie podgrzewacza wody, w którym zachodzi bezpośredni kontakt spalin gazów z wodą. Co ciekawe, geneza tego typu urządzenia sięga aż 1908 roku. W owym czasie, Pan A.E Shipley i W.J. Loomis rozpoczęli pracę nad pierwszym gazowym podgrzewaczem wody. Jak to zwykle bywa, początki bywają trudne, tak więc efektywność energetyczna prototypowych podgrzewaczy była znikoma. Przełomem technologicznym stał się okres wielkiego kryzysu gospodarczego w latach 80. minionego wieku. Zaczęły się wówczas intensywne prace nad podgrzewaczem zarówno skutecznym, jak i efektywnym, co w szczególności było istotne dla całej gałęzi przemysłu. Wysoka sprawność podgrzewaczy spędzała inżynierom sen z powiek i... tak doszliśmy do 2001 roku. Wtedy to Armstrong przedstawił podgrzewacz z technologią CTE (z ang. Complete Thermal Exchange), czyli urządzenie wykorzystujące bezpośredni kontakt gazu z wodą; w którym zachodzi całkowita wymiana ciepła. W następnej dekadzie udało się dopracować

Rozwój podgrzewaczy wody

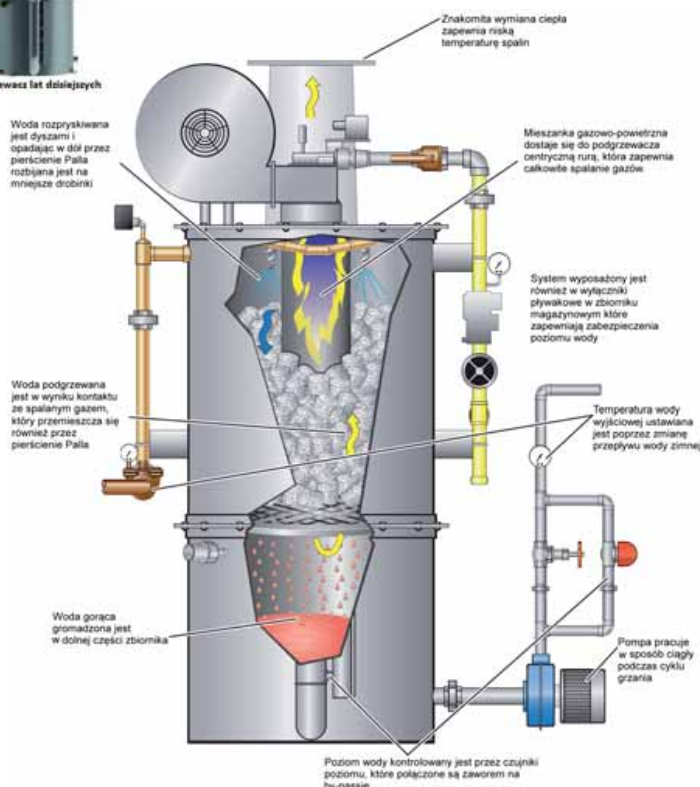


i stworzyć kompaktowy, super efektywny podgrzewacz o niespotykanej sprawności, gwarantujący wielokrotną wymianę ciepła, z suchą komorą spalania, zapewniającą całkowite spalanie paliwa w każdym czasie.

XXI WIEK, CZYLI FLO-DIRECT

Podgrzewacz gazowy Flo-direct produkowany przez firmę Armstrong to kompaktowy, w całości wykonany ze stali nierdzewnej podgrzewacz wody, który wykorzystuje wymianę ciepła, jaka dokonuje się bezpośrednio między wodą a gazem. Jest to urządzenie wysoce wydajne – porównując go do kotłów parowych, możemy uzyskać 20-60% oszczędności. **Efektywność wymiany ciepła określana jest na poziomie aż 99,7%!** Imponujące? Przyjrzyjmy się zatem jak to możliwe, czyli jak działa taki podgrzewacz.

Woda zimna, którą chcemy podgrzać, rozpryskiwana jest dyszami dyspersyjnymi w górnej części podgrzewacza. Następnie ma ona bezpośredni kontakt z pierścieniami peller (koszykami), które wypełniają większość powierzchni podgrzewacza. Pierścienie wykonane ze stali kwasoodpornej są tak skonstruowane, by uzyskać maksymalną powierzchnię kontaktu z czynnikiem. Oprócz wymiany ciepła, ich dodatkowym zadaniem jest ciągłe rozbijanie kropli wody na drobiny w podgrzewaczu. Między dyszami dyspersyjnymi, centralnie znajduje się rura, przez którą przedostaje się płomień gazowy palnika, a zastosowanym gazem do podgrzania wody może być propan lub gaz ziemny. Rura ta chłodzona jest przez wtryskiwaną wodę, a gaz w całości spalany jest płomieniem. Konstrukcja podgrzewacza pozwala na całkowite spalanie gazu w środowisku zarówno suchym, jak i wilgotnym. Co istotne, wytwarzany jest niezwykle niski poziom emisji podtlenku azotu (NO_x) i tlenku węgla (CO). Ciepło płomienia przedostaje się w dół część podgrzewacza i wraca do góry przedostając się przez pierścienie peller. Drobinki wody przemieszczające się grawitacyjne napotykają na płomień wędrujący do góry, a w pierścieniach peller następuje wymiana ciepła. Opadająca w dół podgrzana woda zmierza ku dolnemu zbiornikowi, z którego przepompowywana jest do zbiornika magazynowego. Regulacja temperatury wody związana jest z ilością dostarczanej wody zimnej – im większy

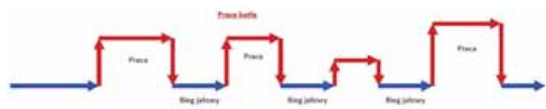


Zasada działania podgrzewacza

przepływ tym niższa temperatura. Spaliny wywiewane są na zewnątrz poprzez komin zbiornika, a ich temperatura jest zbliżona do dostarczanej zimnej wody.

SKĄD TA WYDAJNOŚĆ, CZYLI TROCHĘ O STRATACH

No dobrze, ale jak to jest możliwe, że sprawność omawianego urządzenia jest taka wysoka? Czy aby na pewno dostarczając 100% energii paliwa na wejściu uzyskujemy 99,7% energii na wyjściu w postaci gorącej wody? Tak. Po pierwsze, Flo-direct nie ma strat ciepła na wydechu, ponieważ spaliny są o niskiej temperaturze (niskie temperatury oparów pozwalają również na zastosowanie tańszego orurowania CPVC lub jednościankowych rur nierdzewnych). Po drugie, podgrzewacz nie potrzebuje urządzeń spustowych ani odpowietrzających, nie pracuje w biegu jałowym jak klasyczny kocioł parowy. Ponadto nie powstaje kondensat i, co najważniejsze, możemy uzyskać gorącą wodę na życzenie – ogrzewacz pracuje w systemie on-off, tak więc w porównaniu do kotłów, nie pobiera on paliwa podczas tzw. biegu jałowego. Na poniższym schemacie można zobaczyć zasadę działania klasycznego kotła parowego.



Typowa sprawność kotła parowego wynosi w najlepszym razie ok. 80%. Ale te 20% mniej to początek układu parowego, a więc i początek strat. Pamiętajmy bowiem, że przesyłana para wodna z kotła do wymiennika podlega wymianie ciepła ze ściankami rurociągów, kondensuje się i napotyka na szereg punktów potencjalnych strat pary. Mam tu na myśli odpowietzniki, odwadniacze, możliwe nieszczelności na zaworach, uszczelkach itp. Zresztą w systemach parowych, miejscem, gdzie mamy najwięcej strat energii jest kotłownia. **Straty te sięgają nawet 20% ogólnych strat energetycznych.** Kontynuując kwestię strat – wytworzona para przesyłana jest do urządzeń odbiorczych rozlokowanych na ogół w różnych miejscach zakładu. W wyniku czego szacowane straty wynoszą w granicach **2-6%**. I dalej – jeżeli wymienniki ciepła nie są izolowane mamy do czynienia ze stratami związanymi z radiacją, które oczywiście nie są duże, ale również stanowią **ułamek**, który należy uwzględnić. Kolejne straty energii notujemy często w niewykorzystanej parze wtórnej powstałej z części kondensatu i zależnie od ciśnienia roboczego, mogą one oscylować w granicach **2-10%**. Jeżeli nie ma efektywnego systemu powrotu kondensatu, zmarnowany kondensat może stanowić **10% strat energii**. Oczywiście zakład, który nie potrzebuje pary wodnej do produkcji może zastosować wodne kotły gazowe do wytwarzania gorącej wody. Co prawda nie ma tam strat związanych z parą i kondensatem, niemniej jednak przeciętne straty energii podczas podgrzewania wody w kotle gazowym wynoszą średnio **20%**.

Wracając do podgrzewacza Flo-direct, należy zaznaczyć, że wszystkie wymienione wyżej straty nie występują w przypadku tego rozwiązania – dlatego możliwe jest osiągnięcie sprawności 99,7%. Kolejną silną stroną urządzenia jest brak problemów z kamieniem kotłowym. Ze względu na oddawanie ciepła z gazów bezpośrednio do wody, nie występuje powierzchnia, na której

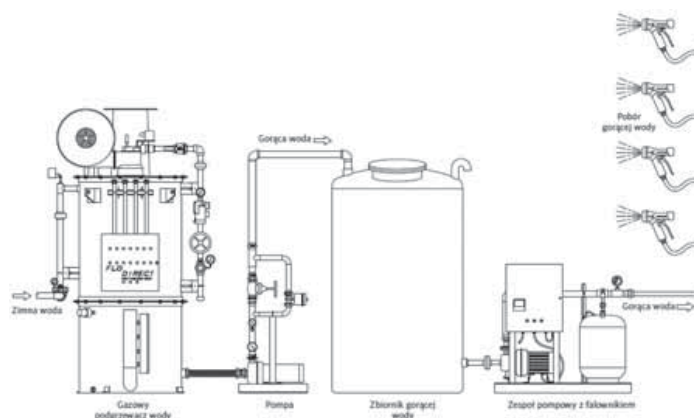
mógłby osadzać się kamień kotłowy. W związku z tym nie trzeba odmulać ani odsalać kotła, nie ma również konieczności zmiękczenia wody. Co więcej, podgrzewacz jest urządzeniem bezciśnieniowym, tak więc nie podlega dozorowi ciśnienia UDT. Nie ma także potrzeby budowania specjalnego pomieszczenia kotłowni, a małe gabaryty Flo-direct sprawiają, że można go zbudować w kontenerze, a nawet w hali produkcyjnej.

IDEALNY DLA..., CZYLI O ZASTOSOWANIU

Podgrzewacz doskonale sprawdza się w przemyśle spożywczym czy pralniach. Nadaje się także do aplikacji, w których konieczne jest stosowanie dużej ilości ciepłej wody, takich jak mycie zbiorników, butelek czy urządzeń przemysłowych. Ponadto, swoje zastosowanie znalazł w produkcji wyrobów betonowych, w ogrzewaniu gorącą wodą szklarni, pomieszczeń, magazynów czy hal produkcyjnych. Urządzenie spełnia szereg badań dopuszczających wodę do spożycia przez ludzi bezpośrednio z podgrzewacza, stąd też w przemyśle spożywczym jest ich najwięcej. Może pochwalić się certyfikatami takimi jak NSF 5, USFDA, europejską dyrektywą 98/83/EC EU-TRW.

Podgrzewacze Flo-direct mogą być zastosowane zarówno w systemach otwartych jak i zamkniętych. W typowym systemie otwartym pokazanym na rysunku poniżej podgrzewacz może maksymalnie wytworzyć aż 113 562 litry wody na godzinę. W zależności od aplikacji producent proponuje 25 modeli o mocach w zakresie od 7,3 kW do 293 kW.

Diagram pracy kotła parowego



Reasumując, gazowy podgrzewacz Flo-direct wody to idealne rozwiązanie dla aplikacji, w których używa się **duże ilości wody gorącej**. Jego wysoka sprawność gwarantuje całkowite zużycie energii w gazie. Flo-direct zapewnia więc poprawienie wydajności całego systemu wodnego, obniża zużycie energii dzięki pracy start – stop oraz redukuje emisję zanieczyszczeń do środowiska. Do tego szybki zwrot inwestycji (w niektórych aplikacjach nawet już po roku) sprawia, że warto przeanalizować przydatność urządzenia w wielu procesach.

Otwarty system podgrzewania wody gorącej



pod kątem technicznym.

Paweł Hoła

Absolwent Politechniki Śląskiej, od 2007 roku zawodowo zajmuje się armaturą przemysłową. W Introlu pracuje na stanowisku kierownika Działu armatury przemysłowej, a do głównych jego zadań należy odpowiedni dobór urządzeń parowych

Tel: 601 55 33 61