

Pierwsze oznaki choroby urządzeń grzewczych

Hałasujący kocioł



Zadaniem producentów kotłów jest zaprojektowanie urządzeń zgodnie z najnowszymi wymaganiami dotyczącymi: oszczędności zajmowanej powierzchni, niskich kosztów, wysokiej wydajności.

W rezultacie, wymagane ilości ciepła przechodzą przez mniejszą powierzchnię metalu wymiennika ciepła niż kiedykolwiek w historii ciepłownictwa. Sytuacja taka stawia nowe wymagania przed dostawcami kotłów, projektantami instalacji oraz instalatorami - kotły z odgłosami bulgotania i stukania nie tylko ujemnie wpływają na komfort życia mieszkańców domu, ale także miejscowe przegrzanie metalu kotła z pewnością skraca okres jego użytkowania.

Najczęstszą reakcją użytkownika na głośnie pracę kotła i zbyt duże rachunki jest telefon do serwisu i zgłoszenie awarii. Niestety, w wielu przypadkach nawet kilkukrotna wizyta serwisanta nie poprawi jakości pracy kotła, a na pewno nie podreperuje budżetu domowego, gdyż przyczyny wysokich rachunków i głośnie pracy nie są związane z wadą czy awarią samego urządzenia, lecz wpływ na to mają czynniki zewnętrzne, na które żaden z producentów nie udzieli gwarancji.

Diagnoza

Głośnie działanie kotła jest praktycznie zawsze spowodowane przez osad, albo wapnia albo twardego, czarnego tlenku żelaza (magnetyt). Pęknięte kotły zazwyczaj mają za sobą historię głośniego działania i prawie wszystkie zawierają zbyt dużą ilość osadu kamienia wapiennego lub czarnego tlenku żelaza, lub warstwy obu. Jednakże, kiedy w instalacji pojawi się ukryty przeciek i do instalacji dostanie spora ilość wody uzupełniającej, próbki kamienia kotłowego zawierają głównie wapń. Określenie osadu po kolorze może być bardzo mylące, ponieważ białe sole wapnia

mogą przyjąć kolor czarny lub czerwony, jeżeli obecny jest tlenek żelaza. Kotły większe niż domowe są zazwyczaj dobrze izolowane, w związku z czym nie słychać ich głośniego działania, które może być sygnałem ostrzegawczym.

Kotły wymagają trzech podstawowych warunków, które należy spełnić i utrzymać dla ochrony kotła, unik-



nięcia hałasów i ze względu na oszczędność paliwa:

Całkowity brak nawet najmniejszych osadów jakiegokolwiek rodzaju.



Dużą prędkość wody przechodzącej przez wymiennik ciepła.

Całkowite unikanie przechodzenia pęcherzyków powietrza przez wymiennik ciepła.

Kotły żeliwne są zazwyczaj mniej wrażliwe niż kotły rurowe i mogą tolerować pewne odchylenia od stanu idealnego. Chropowata powierzchnia żeliwa jest zazwyczaj początkowo pokryta ściśle przylegającą powłoką czarnego tlenku żelaza. Powłoka odlewnicza jest zazwyczaj bardzo cienka i tym samym ma minimalne właściwości izolacji ciepła, ale kiedy zostanie usunięta przez późniejsze odkamienianie, kocioł może stać się bardziej wydajny niż kiedy był zupełnie nowy.

Żeliwo i czarny tlenek żelaza mają zupełnie różne prędkości rozprężenia i kurczenia się. Powłoka tlenkowa, będąca z natury twarda i krucha, w końcu rozłamuje się i kruszy, pozwalając na wystąpienie miejscowego zagotowania się wewnątrz szczeliny, nawet jeżeli temperatura wody w obiegu jest dużo niższa od temperatury wrzenia. W małych kotłach domowych samo to może prowadzić do słabych hałasów spowodowanych wydzielaniem się pęcherzyków powietrza, zwłaszcza przy mniejszych prędkościach wody oderwany pył tlenkowy i płatki oraz uprzednio ściśle przylegające resztki piasku odlewniczego utworzą osad prowadzący do miejscowego przegrzania.

Zagotowanie wody pod i wewnątrz osadu może spowodować głośniejsze hałasy i wibracje. Dodatkowe odkładanie się kamienia i pływające zanieczyszczenia tlenkowe z korodujących grzejników, które dostają się do kotła, mogą sprawić, że hałas dochodzący z kotła stanie się nie do zniesienia. Normalna kolej rzeczy jest następująca: powłoka węglanu wapnia z twardej wody i zanieczyszczenia tlenkowe z grzejników zwiększają temperatury

metalowi kotła. Powłoka kotła i piasek odrywają się i tworzą część kamienia i osad. Takie warunki przyczyniają się do uszkodzenia kotła, jeżeli instalacja nie jest chroniona.

Kotły rurowe (domowe) są czasami opisywane jako „kotły o niskiej zawartości wody”. Ich konstrukcja może być także rozpatrywana jako kontynuacja rur instalacji cieplnej, odpowiednio dopasowanych, z żeberkami absorbującymi ciepło, palnikiem i urządzeniem sterującym. Większość kotłów tego typu jest produkowana z cienkiej warstwy miedzi o wysokiej



przewodności cieplnej. Dodatkowe fragmenty miedzi są nakładane we wnętrzu kotła dla dalszego poprawienia absorpcji ciepła lub w celu rozproszenia całkowitej ilości przyjmowanego ciepła na większą powierzchnię metalu. Inne kotły mają wkładki w celu osiągnięcia większego stopnia turbulencji wody, a także w celu uzyskania maksymalnej absorpcji ciepła, tj. wysokiej wydajności, jeżeli chodzi o podstawowy projekt. Wiele kotłów o niskiej zawartości wody jest produkowanych z aluminium.

Szybkość przekazywania ciepła jest wprost proporcjonalna do przewodności cieplnej powierzchni przekazujących ciepło. Obecność zarówno miękkiego, jak i twardego kamienia na powierzchniach wymiany ciepła może więc znacznie obniżyć prędkość przekazywania ciepła przy temperaturach gazu spalinowego rosnących wprost proporcjonalnie. Problem dotyczy głównie kotła, ale osady w grzejnikach i rurach także zmniejszają wydajność całej instalacji - często bardziej zauważalnie.

Cenny przykład

Podczas badania domowej instalacji centralnego ogrzewania, ze szczególnie głośno działającym kotłem, stwierdzono następujące fakty:

Objętość wody - około 90 litrów. Całkowita twardość doprowadzanej wody - 290 mg/l. Całkowita twardość wody w obiegu zmniejszona do 30 mg/l tylko po trzech tygodniach normalnego użytkowania instalacji w czasie zimy.

Wynika z tego, że około 23,5 grama węglanu wapnia z wody przy pierwszym napełnieniu osadziło się w rurach kotła. Dalsza inspekcja wykazała osady o grubości od 0,25 mm na mniej gorących obszarach, do 3 mm na najgorętszych obszarach. Samo to mogło być przyczyną marnowania około 20% paliwa.

Na niektórych obszarach kamień poruszył się, powodując tworzenie bąbelków pary w związku z „zagotowaniem szczeliny”. Dla mieszkańców hałas kotła stał się nie do zniesienia, natomiast nie zdawali sobie oni sprawy ze zwiększonego zapotrzebowania na paliwo, niezbędne do utrzymania w pomieszczeniach żądanej temperatury.

Wiele kotłów gromadzi osady powodujące marnowanie od 10 do 35% paliwa w ciągu tylko 5 lat (niewiele już wtedy brakuje do całkowitego zniszczenia kotła).

Koszty zanieczyszczonych kotłów w Wielkiej Brytanii mogą sięgać setek milionów funtów. Przy około 10 milionach „wodnych” domowych instalacjach centralnego ogrzewania marnowanie nawet przeciętnie 5% rocznie zużytego paliwa, w kwocie, powiedzmy, 300 euro, prowadzi do marnotrawstwa około 150 milionów euro rocznie. Liczba ta nie obejmuje instalacji publicznych i przemysłowych! W Polsce należy liczyć się ze stratami rocznymi w wysokości nawet do 400 mln złotych.

Oszczędność paliwa uzyskana dzięki utrzymaniu czystości we wnętrzu kotła wymaga znacznie mniejszych nakładów finansowych

niż stosowanie innych rozwiązań oszczędzających paliwo.

Kuracja

Metody zapobiegania są stosunkowo łatwe do zastosowania, są to środki chroniące instalacje centralnego ogrzewania.

Przez wiele lat wypróbowano wiele różnego rodzaju inhibitorów korozji. Można założyć, że spełniły swoją funkcję, jeżeli korozja została spowolniona lub zmniejszona w zakresie nawet do 99%, pod warunkiem, że jednocześnie zmniejszone zostały osady nagromadzonego tlenu. Środki chroniące instalacje centralnego ogrzewania eliminują korozję, tak że nie ma ryzyka powstania osadu tlenu lub wżerów, nawet w warunkach przypadkowego napowietrzania lub zbyt niskiego rozcieńczenia. Zapobiegają także powstaniu osadów wapna, działają przez wiele lat i mogą jedynie wymagać niewielkiego uzupełnienia od czasu do czasu.

Przykładem takich inhibitorów korozji są preparaty Fernox MB 1, Copal i PS Protektor. Ten ostatni produkt jest w wygodnej formie tuby (jak silikony) i przy użyciu normalnego wyciskacza inhibitor wprowadza się przez odpowietrznik grzejnika do instalacji c.o. Można je stosować do instalacji wykonanych z różnych materiałów (MB-1 do systemów, w których nie ma elementów aluminiowych), systemów otwartych i zamkniętych. Są to preparaty wygodne do dozowania, okres trwałości minimum 5 lat. Środki naprawcze nie są takie proste, są bardziej kosztowne i bardziej pracochłonne niż te zapobiegające głośnemu działaniu kotła i korozji.

Osady tlenu można w dużej części usunąć z instalacji w każdym wieku za pomocą środków dyspergujących, po których powinno nastąpić obfite przepłukanie czystą wodą. Jest to najmniej kosztowna metoda, ale pozwala usunąć tylko, lub głównie, miękkie osady. Jednakże biorąc pod uwagę, że skorupowaty lub utwardzony osad jest mniej podatny na dryfowanie i zanieczyszczanie kotła, ta metoda może przynieść wiele korzyści. Tego typu preparatem jest

Efekty związane z najczęstszymi rodzajami kamienia kotłowego.

rodzaj osadu	grubość osadu [mm]	straty wydajności	wzrost temperatury metalu wymiennika kotła
Węglan wapnia	0,076	2,50%	31°C
Węglan wapnia	0,102	5,00%	90°C
Siarczan wapnia	0,229	2,50%	31°C
Siarczan wapnia	0,457	5,00%	90°C
Tlenek żelazowy	0,508	2,50%	31°C

Superfloc - stosowany w proporcji 2% w stosunku do ilości wody w zładzie. Natomiast w stężeniu 1% może być także użyty do wstępnego przeczyszczenia instalacji nowych, szczególnie tych wykonanych z miedzi. Można także zastosować wygodny w użyciu produkt w tubie RS Regenerator.

Oddzielne odkamienianie kotła może przynieść korzyść po usunięciu całego miękkiego osadu. Kocioł powinien zostać odizolowany od instalacji, pozwalając na ograniczony obieg. Do tego celu można stosować preparat DS3 lub system czyszczenia Fast-Clean.

Można także odkamienić całą instalację c.o. (wraz z kotłem i grzejnikami), po czym trzeba przepłukać instalację zwykłą wodą i neutralizatorem, w celu poddania pasywacji powierzchni wewnątrz instalacji. Do tego celu służy preparat DS40. Należy zawsze po czyszczeniu chemicznym zabezpieczyć instalację inhibitorem.

Ciekawym rozwiązaniem jest specjalny preparat w tubie TS Tłumik Kotła, który nie wymaga odłączenia kotła od instalacji, a jego działanie jest nakierowane na wszelkie osady znajdujące się w kotle.

Osad piasku nie jest rozpuszczalny w normalnych kwasach służących do odkamieniania. Po odkamienieniu wszelkie pozostałości piasku najlepiej usunąć obfitym płukaniem. Oznacza to, że jedno górne i jedno dolne połączenie powinno zostać otwarte dla wody wtryskiwanej z góry i szybkiego odpływu na dole.

Pamiętajmy, że koszt całkowity czyszczenia instalacji może stanowić 5-20% kosztów wymiany, w zależności od sytuacji, a koszt zapobiegania korozji, osadom tlenku, osadom wapniowym i głośnemu działaniu kotła plasuje się w granicach 0,5-1% kosztów wymiany, w zależności od wartości instalacji.

Zapobieganie korozji, osadom wapna i marnotrawstwu paliwa przy użyciu nowoczesnych środków chemicznych przyczynia się w wielkim stopniu do ochrony środowiska naturalnego.

 Włodzimierz Bielski

Fot. Fernox - Britex sp. z o.o.

Pocztą "Magazynu Instalatora": instalacje na gaz płynny

Wybuchowa mieszanka

Interpretacja przepisów, jak się często okazuje, nie jest jednoznaczna. Dla jednych znaczą jedno, a dla innych drugie. Tym razem sprawa dotyczy interpretacji paragrafów omówionych w artykule pt. „Płynne przepisy” opublikowanym w majowym wydaniu „Magazynu Instalatora” 5/03.

Po przeczytaniu artykułu autorstwa Pana Jerzego Drażkiewicza pt. „Płynne przepisy” nasunęły mi się pewne uwagi, którymi chciałam się podzielić. Otóż nie można wrzucić kotłowni gazowych gazu płynnego do „jednego kubka”. Według mnie artykuł nie dotyczy w całości żadnej kotłowni. Moje uwagi chciałabym przedstawić w punktach:

1. Nie stosujemy propanu-butanu tylko propan dla kotłowni do 200 kW. Mieszanka C to właśnie propan, mieszanka B to propan-butan. Inne właściwości tych gazów mimo, że nazywają się gazem płynnym pociągają za

sobą różnice w instalacji zasilającej. Przewodów z propan-butanem nie wolno prowadzić bez zabezpieczeń termicznych przez pomieszczenia z temperaturą bliską i poniżej 0°C.

2. W kotłowniach do 30 kW (Dz. U. 75, §176 p. 2) - nie wydziela się pomieszczeń, stąd nie trzeba stosować drzwi o odpowiedniej odporności ogniowej czy zapewniać odległości 0,04 m progu przy drzwiach.

3. Nie ma przepisu w sprawie przymusu lokalizacji kotłowni gazu płynnego w przyziemiu lub parterze, a kanały wentylacyjne nie mają tu nic do rzeczy. Zasila się propanem lub

propanem-butanem budynki np. 3-kondygnacyjne z indywidualnymi kotłami w mieszkaniach.

4. Kotłownie powyżej 60 kW muszą mieć automatyczne odcięcie gazu i czujkę.

5. Wpusty kanalizacyjne można stosować w odległości mniejszej niż 5,0 m, jeżeli są zasyfonowane. Przepis odległości 5,0 m od kotła do niezasyfonowanych wlotów kanalizacji przyjęto przez analogię do lokalizacji zbiorników w terenie. A co zrobić, gdy wyciek gazu jest na łączeniach rur i armaturze? Lepiej więc tego przepisu nie stosować przez analogię, a założyć tylko stosowanie zasyfonowanych wlotów kanalizacji.

6. Otwór wywiewny w ścianie zewnętrznej na poziomie posadzki jest nazwany błędnie, bo dokładnie jest on nawiewno- wywiewny. Nawiewny dla powietrza (nazewnictwo pocho-