Analiza procesu spalania w kotłach kondensacyjnych

Konieczna podczas pierwszego uruchomienia i przeglądów

MARCIN JÓSKOWSKI

Wraz z wprowadzeniem na rynek kotłów kondensacyjnych zaistniała konieczność stosowania analizatora spalin podczas uruchamiania kotła oraz w czasie przeglądów serwisowych. Wcześniej – np. w kotłach z otwartą komorą spalania – zdarzało się, że instalator/serwisant mógł twierdzić, że ustawia kocioł „na oko”, bazując na kolorze płomienia oraz na tym, czy w spalinach widać sadzę, czy też nie. Należy zaznaczyć, że w większości kotłów kondensacyjnych ustawienie prawidłowych parametrów podczas spalania nie jest możliwe bez wykonania analizy spalin.

Fot. Beretta

Fot. Testo

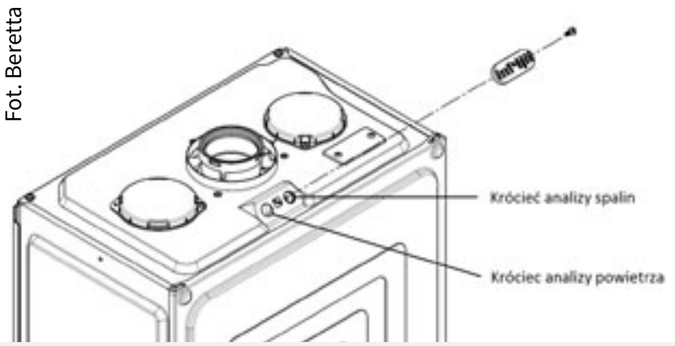
Regulacja procesu spalania

Kotły kondensacyjne wymagają tzw. pierwszego uruchomienia, podczas którego serwisant dokonuje m.in. regulacji procesu spalania i koryguje zawartość CO_2 oraz sprawdza poziom CO w spalinach, opierając się na wskazaniach analizatora spalin. Aby pomiar był prawidłowy, należy sondę analizatora umieścić w króćcu do wykonywania analizy spalin [1] w taki sposób, aby nie było możliwości pobierania powietrza z pomieszczenia przez sondę. Wskazane jest, aby sonda analizatora znajdowała się w środku strumienia spalin wychodzących z kotła.

Bardzo ważnym krokiem jest sprawdzenie szczelności komina, a więc np. czy uszczelki w kominie nie są zagięte lub przycięte. Nieszczelność w przewodzie spalinowym będzie skutkowała błędnym ustawieniem pracy kotła i/lub nawet jego zablokowaniem. W tym przypadku mamy do dyspozycji dwie metody:

- **pierwsza metoda** dotyczy kotłów wyposażonych w standardzie w króciec analizy powietrza (rys. **1**), w którym umieszczamy sondę analizatora spalin. Następnie uruchamiamy kocioł na maksymalnej mocy, albo wykorzystując funkcję kominiarza, albo – jeżeli mamy kotły dwufunkcyjne – otwierając baterię z c.w.u. na maksymalny przepływ. Przy szczelnym kominie nie pojawią się żadne produkty spalania w tym m.in. CO_2 [2]. Tak więc na analizatorze będzie widoczna tylko temperatura powietrza dostarczanego do kotła oraz poziom zawartości tlenu. Metoda ta nie jest doskonała, ponieważ analizator nie pokaże produktów

Fot. Beretta



1 Króciec analizy spalin oraz powietrza

spalania, gdy nieszczelność jest niewielka i usytuowana w ten sposób, że spaliny „omijają” sondę. Dlatego należy dodatkowo korzystać z drugiej metody.

• **druga metoda polega** na przeprowadzeniu analizy spalania (sonda spalin umieszczona w króćcu analizy spalin [1]) na mocy maksymalnej i sprawdzeniu wartości poziomu CO zawartego w spalinach.

Ponieważ kotły kondensacyjne utrzymują stałą wartość mieszaniny gazu i powietrza, dlatego też, jeżeli do komory spalania zamiast czystego powietrza dostarczane będą produkty spalania (przez nieszczelność komina), następuje wówczas tzw. „spalanie niezupełne” i jednocześnie zwiększenie ilości wytwarzanego CO przy jednoczesnym zmniejszeniu ilości tlenu O_2. Zjawisko to jest spowodowane brakiem tlenu podczas procesu spalania. Wartości graniczne dla pracy kotłów kondensacyjnych są podawane w instrukcjach (niestety nie we wszystkich) i tak np. dla mocy maksymalnej ilość CO może osiągnąć nawet 180 ppm, co jest również wartością prawidłową. Jeżeli w kominie występuje nieszczelność, wartości te mogą sięgnąć nawet kilka tysięcy ppm (rys. **3**).

```
------------------------
      testo 330-1
V2.05         01149064/PL
------------------------
RUG RIELLO Urzadzenia
Grzewcze SA
BERETTA

RUG RIELLO
31.08.2017        10:03:42
Paliwo:         Gaz GZ 50
O2odn.:               3.0%
CO2 max:             11.8%
------------------------
 22.8     °C Temp. spalin
-----      % CO2
-----        Lambda
-----      % Sprawnosc
 21.0      % O2
    0    ppm CO
 22.8     °C Temp. powiet
-----     °C punkt rosy
------------------------
Temp.nosn.energ.:
                ----- °C
------------------------
```

2 Brak produktów spalania w powietrzu pobranym do procesu spalania (szczelny komin)

```
------------------------
      testo 330-1
V2.05         01149064/PL
------------------------
RUG RIELLO Urzadzenia
Grzewcze SA
BERETTA

RUG RIELLO
31.08.2017        10:20:54
Paliwo:         Gaz GZ 50
O2odn.:               3.0%
CO2 max:             11.8%
------------------------
 44.3     °C Temp. spalin
 9.83      % CO2
 1.20        Lambda
105.6      % Sprawnosc
  3.5      % O2
 1070   ppm CO
 22.8     °C Temp. powiet
 44.3     °C punkt rosy
------------------------
Temp.nosn.energ.:
                ----- °C
------------------------
```

```
------------------------
      testo 330-1
V2.05         01149064/PL
------------------------
RUG RIELLO Urzadzenia
Grzewcze SA
BERETTA

RUG RIELLO
31.08.2017        10:15:33
Paliwo:         Gaz GZ 50
O2odn.:               3.0%
CO2 max:             11.8%
------------------------
 35.7     °C Temp. spalin
11.18      % CO2
 1.06        Lambda
108.7      % Sprawnosc
  1.1      % O2
 1486   ppm CO
 22.8     °C Temp. powiet
 35.7     °C punkt rosy
------------------------
Temp.nosn.energ.:
                ----- °C
------------------------
```

3 Nieszczelność komina a poziom CO

REKLAMA

Rozwiązania pomiarowe Testo dla ogrzewnictwa
- teraz w wersji Smart!

- Analizatory spalin z komunikacją Bluetooth i aplikacją mobilna Testo Combustion (wybrane modele)
- SmartSondy Testo – profesjonalne urządzenia pomiarowe obsługiwane za pomocą urządzen mobilnych (Smartfon/tablet)

Dedykowane zestawy pomiarowe dla instalatorów i serwisantów kotłów grzewczych

22 292 76 83

Zadzwoń i wybierz odpowiedni zestaw dla swoich potrzeb!

Testo Sp. z o.o., ul. Wiejska 2, 05-802 Pruszków, www.testo.com.pl
testo@testo.com.pl, tel. 22 863 74 01/22, 22 292 76 80 do 83, fax: 22 863 74 15

```
-------------------------
      testo 330-1
V2.05         01149064/PL
-------------------------
RUG RIELLO Urzadzenia
Grzewcze SA
BERETTA

RUG RIELLO
31.08.2017        10:07:46
Paliwo:          Gaz GZ 50
O2odn.:                3.0%
CO2 max:              11.8%
-------------------------
 55.1     °C Temp. spalin
 8.99      % CO2
 1.31        Lambda
 99.3      % Sprawnosc
  5.0      % O2
   84    ppm CO
 22.8     °C Temp. powiet
 55.1     °C punkt rosy
-------------------------
Temp.nosn.energ.:
                ----- °C
-------------------------
```

```
-------------------------
      testo 330-1
V2.05         01149064/PL
-------------------------
RUG RIELLO Urzadzenia
Grzewcze SA
BERETTA

RUG RIELLO
31.08.2017        10:13:39
Paliwo:          Gaz GZ 50
O2odn.:                3.0%
CO2 max:              11.8%
-------------------------
 39.6     °C Temp. spalin
 9.50      % CO2
 1.24        Lambda
107.1      % Sprawnosc
  4.1      % O2
   13    ppm CO
 22.8     °C Temp. powiet
 39.6     °C punkt rosy
-------------------------
Temp.nosn.energ.:
                ----- °C
-------------------------
```

4 Regulacja podczas pracy kotła na mocy maksymalnej i minimalnej

Następnym krokiem jest regulacja poziomu zawartości CO_2 w spalinach. Wartości te są różne w zależności od rodzaju gazu (ziemny, płynny) oraz w zależności od tego czy kocioł jest regulowany z mocą maksymalną, czy też minimalną. Standardowo dla kotłów na gaz ziemny poziom ten wynosi ok. 9% przy pracy kotła na mocy maksymalnej [4] i 9,5% dla mocy minimalnej [5]. Jeżeli podczas regulacji wartość CO_2 zostanie zaniżona do np. 8,5%, wówczas pierwszym z objawów będzie brak mocy kotła. Niższa zawartość świadczy o uboższej mieszance, a więc i niższej mocy kotła. W skrajnych przypadkach przy rozregulowaniu kotła może dochodzić do emisji basowego dźwięku (charakterystyczne buczenie) wydobywającego się z komory spalania. Świadczy to o konieczności przeprowadzenia analizy spalania. Nadmienię, że nie wolno wówczas uruchamiać analizatora spalin, ponieważ może spowodować to uszkodzenie celi CO i konieczność ponownej kalibracji. Zatem wstępnie należy doregulować kocioł na mocy pośredniej (w momencie gdy kocioł nie buczy), a następnie zmniejszać moc kotła aż do osiągnięcia mocy minimalnej. Wyższa zawartość poziomu CO_2 w spalinach (np. ok. 10% dla gazu ziemnego) spowoduje powstanie procesu spalania niecałkowitego, tzn. mieszanka gazu i powietrza będzie „za bogata". Cząsteczki węgla nie będą całkowicie spalane i powstanie efekt uboczny w postaci wydobywającej się sadzy (C). Na kominie możemy to zaobserwować w postaci czarnego nalotu.

Wydruki z analizy spalin: Beretta

Spodziewane zaostrzenie przepisów odnośnie analizy spalin

Obecnie w Polsce nie ma obowiązku badania zawartości tlenków azotu (NO_x). Jednak w kolejnych latach spodziewamy się zaostrzenia przepisów dotyczących kotłów gazowych. Najbliższa zmiana (dn. 26.09.2018 r.) wprowadzi konieczność dostosowania się do limitu wytwarzania NO_x przez kotły gazowe. Dyrektywa ErP 2009/125/WE określa ten limit na poziomie 56 mg/kWh. Modyfikacja ta wymusi produkcję, a w konsekwencji stosowanie wyłącznie kotłów kondensacyjnych.

REKLAMA

Bez wątpienia wyższe ciśnienie
Optymalne wartości współczynnika Zeta, rzeczywista optymalizacja strat ciśnienia oraz technologia zaprasowywania bez o-ringu i czasochłonnej kalibracji – to zalety naszego innowacyjnego systemu zaprasowywanego. Dzięki bezpiecznemu, szybkiemu montażowi i wysokiej klasy materiałom (stal nierdzewna i brąz), system idealnie nadaje się do każdej instalacji wody użytkowej i instalacji grzewczej.
Viega. Connected in quality.

1. Zoptymalizowane kształtki Viega Smartpress gwarantują niewielkie straty ciśnienia.
2. Podwójne kolanko ścienne do instalacji pierścieniowych i szeregowych.

viega