

Ogrzewanie nadmuchowe firmy Saymon

Waldemar Starosta

Kotły c.o. w tradycyjnym rozumieniu to kotły wodne, czyli zgodnie z nazewnictwem technicznym, naczynia zamknięte przeznaczone do wytwarzania ciepła i rozprowadzania go nośnikiem w postaci wody. Obecnie jednak na rynku dostępnych jest wiele różnego rodzaju kotłów grzewczych, a samo pojęcie kotła jest znacznie szersze, nośnikiem zaś może być zupełnie inne medium, np. powietrze. Artykuł prezentuje system ogrzewania ciepłym powietrzem przy zastosowaniu pieców / kotłów nadmuchowych dostępnych w ofercie firmy Saymon, na tle parametrów osiągniętych przez urządzenia tradycyjnej techniki wodnej.

Sposób postrzegania przez użytkowników prezentowanych technik grzewczych ma dwojakie źródła. Z jednej strony tradycyjne ogrzewanie wodne rozwija się utartym, preferowanym przez instalatorów szlakiem rozwiązań oraz doświadczeń i przyzwyczajęń użytkowników. Stosowane innowacje ograniczają się często do wprowadzania tylko dodatkowych elementów modułowych, jak pompy ciepła lub układy solarne, co nie oznacza jednak zmiany systemu ogrzewania, odstąpienia od cieczy w układach grzewczych i przejścia na inne medium, ja-

kim jest powietrze. Z drugiej strony niekiedy pokutują stereotypy, uprzedzenia lub zebrane niezbyt miłe doświadczenia w zakresie ogrzewania ciepłym powietrzem, biorące się z błędów w sztuce, zastosowania nieodpowiednich urządzeń, czasem o nikłym poziomie technicznym. Jednak odpowiedniej klasy piec nadmuchowy oraz dobrze zaprojektowana i wykonana instalacja kanałowa może zapewnić wysoki komfort grzewczy, bez szumów, powiewów, dodatkowego zapylenia itp.

Wentylacja

W dobie stosowania coraz to nowszych materiałów i technologii w budownictwie, zwłaszcza coraz mniejszego współczynnika strat ciepła i większych szczelności, a także wobec możliwości zawilgocenia i zagrzybienia pomieszczeń, coraz większym problemem staje się odpowiednia wentylacja niepowodująca strat ciepła. Tradycyjne ogrzewanie wodne nie zawsze jest w stanie stawić czoła tym problemom. Zapewnia tylko dostarczenie ciepła. Użytkownik musi zatem zadbać o dodatkową efektywną wentylację, co wpływa na koszty inwestycji. Wentylacja grawitacyjna, z uwagi na zasygnalizowane zmiany materiałów i technik budownictwa, bywa niewystarczająca. Zastosowanie ogrzewania nadmuchowego jest rozwiązaniem łączącym system ogrzewania z efektywną wymianą powietrza. Można w ten sposób obniżyć koszty inwestycji i zredukować wydatki na materiały instalacyjne. Ponadto, poza sezonem urządzenie nadmuchowe



Rys. 2. Przepływ powietrza w kotle nadmuchowym Saymon-Kroll

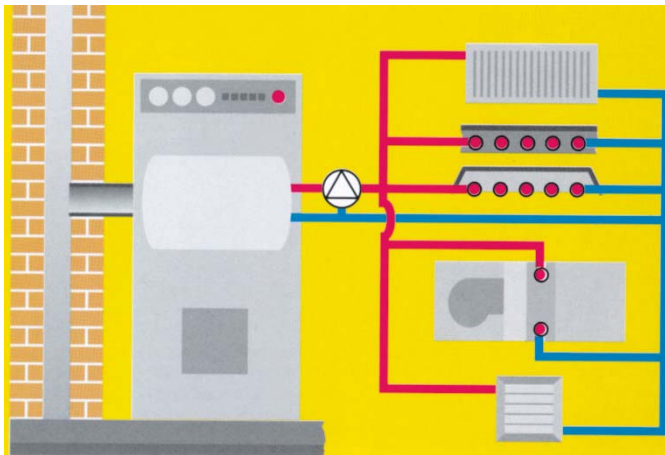
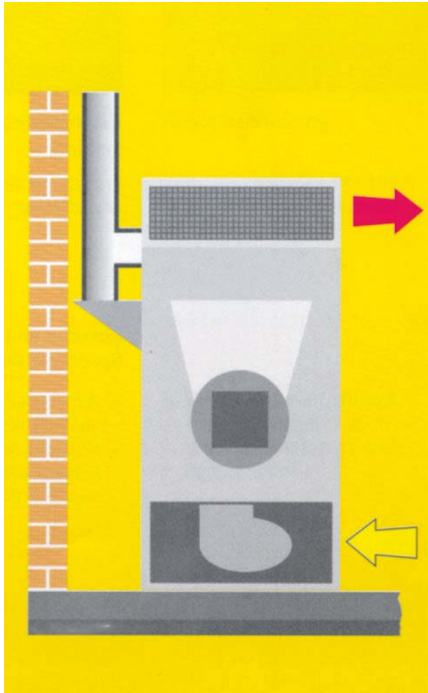
może wentylować pomieszczenia, dając uczucie chłodu, a dodatkowo, dla podniesienia komfortu, można w układ ogrzewania włączyć agregat klimatyzacyjny.

Projektowanie

Wykorzystanie ogrzewania nadmuchowego i montaż instalacji kanałowej są proste, jeśli chodzi o nowo projektowany dom, ale realne także w budynku remontowanym czy modernizowanym, pod warunkiem zachowania odpowiedniej kolejności projektowania. Z reguły najpierw określa się architekturę i buduje dom, a później dopiero powstaje koncepcja ogrzewania i instalacji. W rzeczywistości jednak powinno być odwrotnie, w pierw-



Rys. 1. Nagrzewnica typu S firmy Saymon-Kroll



Rys. 3. Schematyczne porównanie stopnia komplikacji nadmuchowego (po lewej) i wodnego systemu ogrzewania

kanalowym, dzięki czemu powietrze może być rozprowadzane do wielu hal i pomieszczeń. Piece nadmuchowe mogą być instalowane w pozycji stojącej, leżącej lub wiszącej. Bez konieczności zmiany konstrukcji pieca można je eksploatować z zastosowaniem zarówno palnika olejowego, uniwersalnego, jak i gazowego i odpo-

szym rzędzie należałoby określić system ogrzewania, wentylacji i pozostałych instalacji, a z nimi dopiero później zharmonizować architekturę.

Kotły nadmuchowe Saymon-Kroll

Firma Saymon oferuje kotły nadmuchowe niemieckiego producenta Kroll. W konstrukcji tych urządzeń wzięto pod uwagę takie aspekty jak: komfort użytkowania, energooszczędność, efektywność i łatwość eksploatacji.

W technice nadmuchowej dostarczanie ciepła następuje niezwłocznie po włączeniu urządzenia, nie ma strat związanych z rozruchem (tradycyjne ogrzewanie c.o. wymaga równomiernego nagrzania wody, która jest następnie dostarczana siecią instalacyjną do poszczególnych odbiorników ciepła). Stacjonarne urządzenia grzewcze mogą być stosowane w halach i obiektach, zarówno produkcyjnych, handlowych, targowych, wystawowych, warsztatach, serwisach samochodowych, garażach, magazynach, jak i w centrach rekreacyjnych, sportowych, kulturalno-rozrywkowych, konferencyjnych, w ogrodnictwie i rolnictwie, a także w kościołach oraz budownictwie jednorodzinym itp.

Główne cechy pieców nadmuchowych Saymon-Kroll to:

- natychmiastowa gotowość do eksploatacji – bez czynników pośrednich, jak woda czy para wodna – ciepło jest oddawane do otoczenia i natychmiast odczuwalne,
- wysoka sprawność – ponad 93%, przy czym nie jest to tzw. sprawność bilanso-

wa, lecz sprawność efektywna, zapewniająca szybkie ogrzanie pomieszczeń i obniżająca koszty eksploatacji,

- działanie przyjazne dla środowiska – energooszczędność i wysoka sprawność zmniejszają emisję substancji szkodliwych do atmosfery nawet do 30% w porównaniu z tradycyjnymi systemami,
- komfort użytkowania – efektywność cieplna zimą i możliwość wentylowania pomieszczeń latem. Opatentowany system wymiennika ciepła i komory spalania umożliwia skuteczne odprowadzenie spalin do komina, a także dostarczenie czystego i świeżego powietrza do wnętrza. Urządzenia pracują cicho i całkowicie automatycznie, możliwe jest też zastosowanie filtrów tłumiących i zdalnego sterowania,
- uniwersalność – możliwa jest eksploatacja w systemie bezpośredniego nawiewu ciepłego powietrza, a także w układzie

wiednio wykorzystać olej opałowy lekki, opałowy średniociężki, przepracowany silnikowy, zużyty maszynowy, roślinny posmażalniczy i surowy oraz gaz ziemny i płynny. Pozwala to na dużą niezależność korzystania z różnego rodzaju paliw i dokonania wyboru najbardziej ekonomicznego z nich w danej chwili,

- bezpieczeństwo użytkowania i trwałość – wbudowana automatyka i zabezpieczenia termostatowe czuwają nad bezpieczeństwem eksploatacji. Urządzenia są wytwarzane zgodnie z europejskimi normami CE oraz posiadają certyfikaty QS-System, EQNet, ISO 9001,
- dostępność serwisu wraz z fachowym doradztwem zapewnia dobór odpowiedniego urządzenia.

Kryteria efektywności

Z uwagi na to, że przy ogrzewaniu nadmuchowym wykorzystywane jest me-



Rys. 4. Przykład zastosowania stacjonarnego urządzenia grzewczo-wentylacyjnego firmy Saymon w układzie ogrzewania kanalowego

Tabela 1. Dane techniczne urządzeń grzewczych Saymon-Kroll w układzie nadmuchu bezpośredniego i kanałowego oraz ich dobór w odniesieniu do kubatury obiektu ogrzewanego w standardowych warunkach ogrzewania ciepłym powietrzem

| Dane techniczne \ Typ | j.m. | Kroll 25 S | Kroll 40 S | Kroll 55 S | Kroll 70 S | Kroll S 95 | Kroll S 110 | Kroll S 140 | Kroll S 170 | Kroll S 195 |
|-----------------------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Znamionowa moc cieplna | kW | 28 | 40 | 55 | 70 | 95 | 110 | 129 | 163 | 194 |
| | kcal/h | 24100 | 34400 | 47300 | 60200 | 81700 | 94600 | 118700 | 148000 | 167700 |
| Efektywna moc cieplna | kW | 25,5 | 37,5 | 50,5 | 64 | 88 | 100 | 120 | 150 | 180 |
| | kcal/h | 21900 | 32300 | 43500 | 55040 | 75700 | 86000 | 107500 | 129000 | 150500 |
| Wydajność wentylacji | m ³ /h | 1650 | 2900 | 3700 | 5000 | 6750 | 7650 | 9200 | 11800 | 13800 |
| Wydajność znamionowa | m ³ /h | 1450 | 2710 | 3400 | 4300 | 6000 | 7000 | 8000 | 10300 | 12000 |
| Różnica temperatur (Δt) | kelwin | 43 | 42 | 45 | 44 | 44 | 44 | 44 | 43 | 44 |
| Zużycie oleju | kg/h | 2,3 | 3,4 | 4,6 | 5,9 | 8,0 | 9,4 | 10,8 | 13,7 | 16,3 |
| Zużycie gazu płynnego | kg/h | 2,7 | 2,72 | 3,96 | 5,36 | 7,36 | 8,65 | 10,75 | 13 | 15 |
| Zużycie gazu ziemnego | m ³ /h | 3,2 | 3,97 | 5,78 | 7,82 | 11,16 | 13,11 | 15,3 | 19,1 | 21,8 |
| Pobór mocy elektrycznej | kW | 0,8 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,2 | 1,5 |
| Zasilanie elektryczne | V | 230 | 230 | 230 | 230 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| | A | 2,1 | 3,65 | 6,84 | 6,9 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 4,9 | 3,6 |
| Masa bez palnika | kg | 93 | 124 | 157 | 191 | 245 | 265 | 357 | 360 | 510 |
| Kubatura obiektu ogrzewanego | m ³ | 350-800 | 500-1450 | 800-1850 | 1100-2500 | 2000-3400 | 2200-3800 | 2700-4600 | 3100-5900 | 3800-6900 |

dium z jednej strony przenoszące natychmiast odczuwalne ciepło, a z drugiej łatwo ulegające wymianie z otaczającym środowiskiem, czyli powietrzem pomieszczenia i zewnętrznym, poza tradycyjnymi kryteriami oceny zapotrzebowania ciepła i bilansu energetycznego, takimi jak współczynnik strat transmisyjnych K, wartość opała paliwa, sprawność urządzenia, znaczącą rolę odgrywają też nowe kryteria.

Współczynnik wymiany LW

Istotny jest zwłaszcza współczynnik wymiany LW, określający ile razy w ciągu godziny kubatura powietrza ogrzewanego pomieszczenia wymieni się z powietrzem zewnętrznym oraz współczynnik rotacji R, określający ile razy w ciągu godziny kubatura powietrza ogrzewanego pomieszczenia przejdzie przez urządzenie grzewcze. Współczynnik wymiany LW, poza współczynnikiem K określającym straty przenikania ciepła zależnie od rodzaju materiału budowlanego, jest ważną składową określającą rodzaj ogrzewanego pomieszczenia. Wartość empiryczna współczynnika LW do praktycznego wykorzystania przedstawia się następująco: LW = 0 w pomieszczeniach hermetycznych, LW = 0,5 w pomieszczeniach mieszkalnych, LW = 1 w halach zamkniętych, LW = 1,5 w halach z licznymi otworami okiennymi i drzwiowymi, LW = 2 w halach stale przewietrzanych, LW = 3 w halach i warsztatach z wielkimi bramami.

Współczynnik rotacji R

Współczynnik rotacji R, poza wartością mocy znamionowej, jest ważną składową określającą charakter urządzenia grzewczego. W istocie rzeczy nie tyle moc urządzenia, co wartość współczynnika rotacji decyduje o efektywności ogrzewania systemem ciepłego powietrza, a tym samym stanowi kryterium właściwego doboru urządzenia i świadczy o jego jakości. Zatem urządzenia o tej samej mocy efektywnej mogą znacznie różnić się efektywnością grzewczą, a tym samym rzeczywistymi kosztami grzewczymi i oszczędnościami w zużyciu paliwa. Stąd ważnym kryterium oceny jakości urządzenia, choć często bagatelizowanym, jest wydajność zastosowanego wentylatora, zwanego też niekiedy dmuchawą. Rozróżnia się dwa rodzaje wydajności dmuchawy – znamionową i efektywną. Wydajność znamionowa jest wartością określoną dla temperatury powietrza wynoszącej 20°C. Wydajność efektywna związana jest ze zmienną w postaci różnicy temperatur i jest wypadkową przestrzennej rozszerzalności termicznej składników gazowych powietrza. Współczynnik rotacji jest więc ilorzem wydajności efektywnej i kubatury pomieszczenia. Współczynnik rotacji $R < 1$ świadczy o zastosowaniu nieodpowiedniego urządzenia mimo zbilansowania zapotrzebowania mocy. Optymalny współczynnik rotacji oscyluje wokół wartości $R = 3$ i świadczy o tym, że kubatura powietrza w pomieszczeniu trzykrotnie przejdzie przez urządze-

nie grzewcze w ciągu godziny, co w dużym skrócie oznacza, że przy zbilansowaniu zapotrzebowania mocy i średniej różnicy temperatury Δt 38°K, czas ogrzania hali od -20°C do +18°C nie przekroczy 1/3 godziny, czyli około 20 minut. Wysoki współczynnik rotacji, oscylujący wokół wartości $R = 6$, uzasadniony jest w przypadku pomieszczeń i hal o dużej wilgotności powietrza lub wymagających wysokiej temperatury ze względu na składowane tam materiały lub odbywające się procesy technologiczne.

W tabeli 1 zestawiono dane techniczne wybranych urządzeń grzewczych stacjonarnych i przewoźnych Saymon-Kroll.

Obliczanie efektywności

Szczegółowe określenie efektywności grzewczej wymaga jeszcze uwzględnienia szeregu innych czynników, chociażby takich jak wentylacja grawitacyjna lub mechaniczna. Niemniej przedstawiana analiza ma na celu zwrócenie uwagi, że w systemach ogrzewania ciepłym powietrzem nie tylko sama moc urządzenia jest wystarczającym wyróżnikiem zapewnienia optymalnego działania. Ważną rolę odgrywają nadmienione dodatkowe kryteria. Dla praktycznego wykorzystania w tabeli 1 zestawiono dla standardowych warunków dobór odpowiednich urządzeń Saymon-Kroll w odniesieniu do kubatury obiektu. Bardziej szczegółowy dobór urządzenia, na podstawie danych z tabeli 1 z uwzględ-

nieniem współczynnika rotacji R i wymiany LW oraz żądanej różnicy temperatur poprzez określenie zapotrzebowanej mocy umożliwia diagram przedstawiony na rys. 5 wraz z przykładem obliczania.

Przykład dobierania wielkości urządzenia

Od punktu (1) współczynnika wymiany powietrza LW = 3 pionowo do góry do punktu (2) przecięcia linii współczynnika K = 1, poziomo w prawo do punktu (3) przecięcia linii kubatury obiektu V = 1000 m³, pionowo w dół do punktu (4) przecięcia linii żądanej różnicy temperatur Δt = 30°K, poziomo w lewo do punktu (5) przecięcia linii zapotrzebowanej mocy. Wynik: 48 kW. Z tabeli 1 wybór urządzenia: Kroll typ 50M. Obliczenie współczynnika rotacji R:

2900: 1000 = 2,9 oraz średniego czasu grzania: 60 min: 2,9 = ca 21 min.

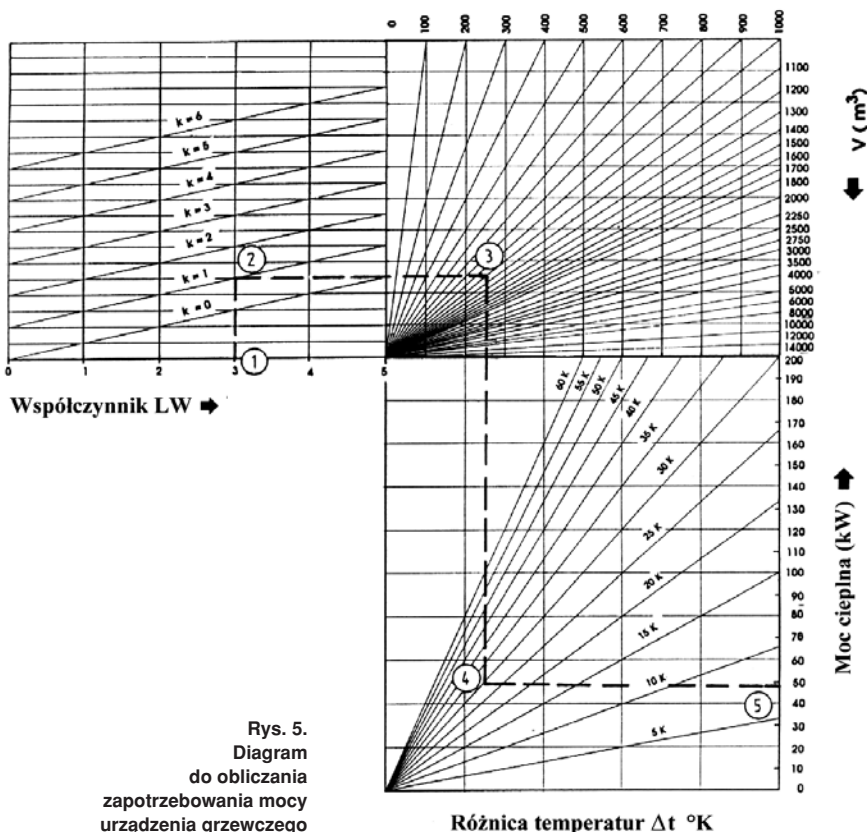
Oprogramowanie

Firma Saymon opracowała także specjalistyczny program komputerowy do obliczania bilansu energetycznego i efektywności grzewczej w systemie ciepłego powietrza oraz doboru odpowiedniego urządzenia grzewczego Kroll. Aplikacja znacznie ułatwia pracę inżynierską. Na rys. 6 przedstawiony jest rzut plansz ekranowych.

Sprawność bilansowa i efektywna

Mówiąc o efektywności ogrzewania ciepłym powietrzem, a zwłaszcza o sprawno-

ści energetycznej urządzeń grzewczych, warto zwrócić uwagę na jeszcze jeden szczegół charakterystyki technicznej. Sprawność urządzeń określana jest bilansowo jako procentowy stosunek ilości odebranego ciepła do iloczynu wartości opałowej i ilości spalonego paliwa. Wyrażona w ten sposób sprawność bilansowa nie jest równoznaczna z efektywną sprawnością ogrzewania, a w istocie rzeczy właśnie efektywna wartość orzeka o rzeczywistej energooszczędności i ekonomiczności systemu. Ogrzewanie wodne, mimo zastosowania kotła o wysokiej sprawności, może mieć efektywną sprawność rzędu 70%, zależnie od zastosowanych rozwiązań, materiałów, izolacji oraz grzejników i ich sprawności oddawania ciepła do pomieszczenia. Częstokroć nie funkcjonuje w świadomości lub pomijany jest fakt, że sprawność bilansowa urządzenia grzewczego nie odpowiada sprawności efektywnej instalacji grzewczej, a spadek efektywnej sprawności w ekstremalnych warunkach może sięgać nawet 30%. W przeciwieństwie do tego w ogrzewaniu systemem ciepłego powietrza sprawność efektywna zbliżona jest do sprawności bilansowej urządzenia grzewczego, z uwagi na bezpośrednie ogrzewanie medium i efektywne odczuwanie ciepła w pomieszczeniu. Fakt, że przy ogrzewaniu nadmuchiowym ciepło bez dróg okrężnych natychmiast przekazywane jest do otoczenia z jednej strony przyspiesza proces ogrzewania, a tym samym wpływa na zmniejszanie kosztów, jak i emisyjnych obciążeń środowiska, z drugiej zaś eliminuje konieczność tzw. „eksploatacji jałowej”, która bywa konieczna ze względów bezpie-



Rys. 5. Diagram do obliczania zapotrzebowania mocy urządzenia grzewczego

Spalanie olejów zużytych – uwarunkowania prawne

Utylizacja drogą termiczną oleju zużytego jest dopuszczona prawem i uregulowana przepisami art. 9 i 49a Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628, 2001 r.) oraz aktu wykonawczego Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 marca 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów (Dz. U. Nr 37, poz. 339). Emisję spalin dla olejów przepalonych określa tabela nr 5, załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 4 sierpnia 2003 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji. (Dz. U. Nr 163 poz. 1584, 2003 r. z p. zm.).

Dyrektywa EWG Nr 87/101/EEC z 1986 roku, która weszła w życie w 1990 roku, zaleca wszystkim krajom UE podjęcie działań w celu powtórnego wykorzystania zużytych olejów poprzez ich regenerację lub spalanie w odpowiednich urządzeniach z wykorzystaniem energii cieplnej powstającej w tym procesie. Obowiązuje tu zasada równoległości obydwu procesów, bez przypisywania pierwszeństwa żadnej z metod. Po tym względem art. 39 krajowej ustawy o odpadach jest sprzeczny z dyrektywą UE, a także niespójny z zapisami art. 9 i 49a ustawy o odpadach. Niespójność ta wynika z modyfikacji art. 39 w późniejszym toku legislacyjnym.



Rys. 6. Rzut plansz ekranowych programu do obliczania bilansu energetycznego i efektywności grzewczej



Rys. 7. Kocioł c.o. skonstruowany do współpracy z palnikami uniwersalnymi – multiolejowymi

czeństwa (ochrona przed zamarzaniem) lub stosowana jest w celu skrócenia czasu od chwili rozruchu do efektywnego nagrzania pomieszczenia. Zatem przy zestawianiu parametrów sprawności kotła wodnego i „kotła” nadmuchiowego należy brać pod uwagę różnice wynikające z tego, że w pierwszym przypadku wartość ta dotyczy tylko sprawności określonego urządzenia będącego tylko częścią instalacji, a w drugim przypadku w zasadzie ze sprawności całej instalacji.

Palniki multiolejowe

Firma Saymon specjalizuje się w ogrzewaniu wodnym i ciepłym powietrzem, zwłaszcza z zastosowaniem palników uniwersalnych Saymon-Kroll i Saymon-FPD. Palniki te pozwalają spalać dostępne na rynku i atrakcyjne cenowo oleje opałowe średniczyżkie, a także oleje zużyte, roślinne oraz przepracowane. Spalanie, pod warunkiem selektywnej zbiórki, olejów zuży-



Rys. 8. Palnik uniwersalny firmy Saymon typu KG zapewniający moc od 14 do 225 kW

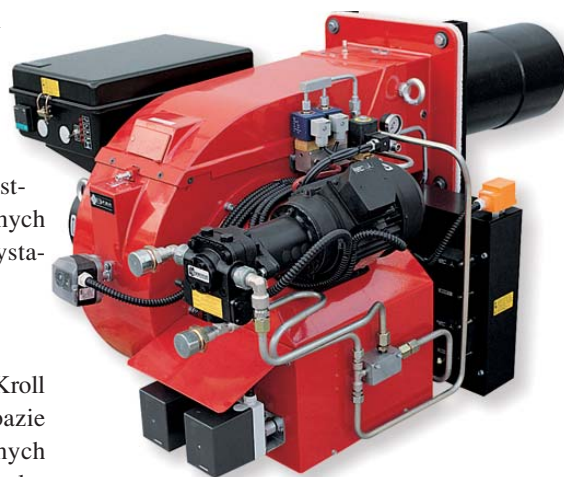
tych silnikowych, roślinnych i posmazalnicych w instalacjach z certyfikowanym palnikiem uniwersalnym firmy Saymon oraz specjalistycznym katalizatorem jest jedną z najczystszych i najbardziej ekonomicznych metod ich usuwania z wykorzystaniem wartości energetycznych.

Właściwości

Palniki uniwersalne Saymon-Kroll i Saymon-FPD, powstałe na bazie opracowanych i opatentowanych rozwiązań w zakresie spalania olejów niekonwencjonalnych, są przeznaczone do współpracy z piecami grzewczymi nadmuchiowymi i kotłami c.o. i c.w.u., zarówno ze sterowaniem podstawowym, jak i w pełni automatycznym. Większość kotłów i pieców można dostosować do spalania olejów alternatywnych poprzez wymianę tradycyjnych palników olejowych lub gazowych na palniki uniwersalne Saymon-Kroll.

Do dyspozycji użytkownika jest siedem typów palnika KG, zapewniających pokrycie zapotrzebowania mocy od 14 do 225 kW, oraz siedem typów palnika FDP – zapewniających moc od 137 do 2343 kW. Takie zakresy mocy pozwalają dobrać odpowiedni palnik do konkretnego urządzenia grzewczego. Palniki większej mocy – do 6200 kW dostępne są na indywidualne zamówienie. Dzięki możliwości spalania tani, niekonwencjonalnych paliw, koszty inwestycyjne związane z zakupem palnika mogą zwrócić się w krótkim czasie.

Multiolejowe palniki uniwersalne Saymon uzyskały pozytywną opinię potwierdzającą innowacyjność wydaną przez WKTiR członka Narodowej Organizacji Technicznej. Tym samym urządzenia spełniają wymogi będące podstawą do występowania o dofinansowanie projektów inwestycyjnych z funduszy europejskich w ramach Programu Innowacyjna Gospodarka. Urządzenia są wytwarzane zgodnie z systemem ISO 9001 i europejskimi normami



Rys. 9. Palnik uniwersalny firmy Saymon typu FDP zapewniający moc od 137 do 2343 kW

CE. Jakość palników jest potwierdzona światowymi certyfikatami QS-System i EQNet. System w całości, jak i zastosowane rozwiązania chronione są prawem patentowym RP.

Wyposażenie dodatkowe

Opcjonalnie do zwiększenia efektywności energetycznej olejów niekonwencjonalnych, zwłaszcza paliw niejednorodnych i emulsyjnych oraz do zabezpieczania instalacji kotłowych przed osadzaniem się kamienia kotłowego lub jej odkamieniania firma Saymon poleca cyfrowe elektromagnetyzery indukcyjne Clean Scale. Urządzenia te działają na bazie technologii elektrodynamiki kwantowej. Zestaw rozwiązań zalecany do efektywnego spalania obejmuje: palnik uniwersalny Saymon-Kroll typu KG zainstalowany w kotle grzewczym c.o. lub w piecu nadmuchiowym, wkład ceramiczny – dopalacz katalityczny – włożony do komory spalania oraz elektromagnetyzer indukcyjny Clean Scale zamontowany na instalacji grzewczej.

dr inż. Waldemar Starosta
Autor jest dyrektorem
firmy Saymon



KONTAKT

P.H.U. SAYMON Sp. z o.o.

ul. Akacjowa 50 B
81-520 Gdynia
tel. (58) 664 92 96
tel./fax (58) 664 93 44
e-mail: saymon@saymon.com.pl
www.saymon.com.pl
www.uzdatnianiewody.com