

wych i konstrukcyjnych,

- wyżarzania,
- lutowania,
- przesycania i starzenia aluminium oraz stali nierdzewnych.

W trakcie rocznej eksploatacji nie odnotowano uwag krytycznych dotyczących uzyskiwanych rezultatów obrabianych elementów, zaś firma Hart-Tech cieszy się pozytywnymi rekomendacjami firm testujących swoje wyroby.

Podsumowanie

W ramach projektu „Wielozadaniowe, inteligentne centrum modułowe do próżniowej obróbki cieplnej i powierzchniowej technologiami High-Tech” zaprojektowano i zbudowano w wersji demonstracyjnej nowe oraz unikatowe w skali światowej urządzenie do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Dzięki aplikacji szerokiej gamy technologii jest to urządzenie uniwersalne, dedykowane w szczególności har-

towniom usługowym. Jego konstrukcję oparto na współpracy dwóch komór procesowych, mobilnej komory załadowczo-wyładowczej wyposażonej w system chłodzenia gazem pod wysokim ciśnieniem oraz komory do chłodzenia w oleju, w konfiguracji kołowej. Całość doposażono w informacyjny system zarządzania wsadami i optymalizacji czasu pracy.

Demonstracyjne stanowisko Centrum Modułowego zostało uruchomione w firmie Hart-Tech w Łodzi i obecnie jest szeroko dostępne dla firm chcących przetestować nowe technologie na własnych elementach produkcyjnych. Firma Hart-Tech zaprasza wszystkich zainteresowanych przedsiębiorców do wspólnej realizacji procesów testowych, zarówno technologicznych jak i produkcyjnych.

Publikacja została sfinansowana z projektu nr UOD-DEM-1-193/001 „Wielozadaniowe, inteligentne centrum modułowe do próżniowej obróbki cieplnej i powierzchniowej technologiami High-Tech”, realizowanego w ramach Przedsięwzięcia pilotażowego Wsparcie badań naukowych i prac rozwojowych w skali demonstracyjnej „DEMONSTRATOR+”.

Rozwiązanie problemu regulacji temperatury w kanałach skrajnych baterii koksowniczej z bocznym doprowadzeniem gazu

The solution to the problem of a temperature regulation in end flues of a coke oven battery with a gun-flue heating system.

Ludwik Kosyrczyk¹, Grzegorz Nowicki

W KILKU SŁOWACH



Jednym z najistotniejszych parametrów poprawnej eksploatacji baterii koksowniczej jest zapewnienie wymaganego dla danego poziomu produkcji rozkładu temperatur w jej systemie grzewczym. Decyduje on bowiem zarówno o jakości produktów koksowania, jak i o zużyciu ciepła na proces koksowania, wielkości emitowanych zanieczyszczeń do atmosfery i trwałości konstrukcji baterii. Mając powyższe na uwadze obsługa baterii koksowniczej co pewien czas przeprowadza regulację jej systemu grzewczego, w celu dostosowania warunków opalania do istniejących w danym czasie warunków produkcyjnych. Metoda ta polega w głównej mierze na wymianie elementów regulacyjnych na drodze przepływu gazu, powietrza i spalin przez system grzewczy baterii. Wymiana części z tych elementów, dla osiągnięcia wymaganego rozkładu temperatur, jest jednak nie tylko skomplikowana, ale wręcz w niektórych przypadkach niewykonalna. Dotyczy to w szczególności baterii koksowniczej z bocznym doprowadzeniem gazu, na której jednym z takich elementów regulacyjnych jest dymensja palników zamontowanych wewnątrz kanałów grzewczych. W niniejszym artykule opisano sposób konstrukcyjnego rozwiązania tego problemu oraz wyniki testów jego zastosowania.

SUMMARY



One of the most important parameters in the proper operation of coke oven batteries it is to provide a temperature distribution in a heating system appropriate to a given level of production. It has an impact on several variables, such as: a quality of coke and by-products, heat consumption for a coking process, emission levels and a service life of coke oven batteries. With this in mind, a heating system is being regulated once in a while by a qualified staff to adjust firing conditions to production conditions at a given period. It is achieved mainly by a replacement of certain elements of a heating system – through which gas, air or flue gas flows. However, a replacement of some of these elements, in order to gain a desired temperature distribution, is complicated or, at times, just not possible. Undoubtedly, this is a problem in coke oven batteries with a gun-flue heating system, where there are gas nozzles mounted within heating channels. This article describes the solution to that problem, as well as application results.

¹ Autor jest pracownikiem IChPW adres do korespondencji: Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, ul.Zamkowa 1, 41-803 Zabrze, tel: +48 32 271-00-41, fax +48 32 271-08-09, e-mail: lkosyrczyk@ichpw.pl

BUDOWA I REMONTY PIECÓW PRZEMYSŁOWYCH
Serdecznie zapraszamy do współpracy!



Refraserwis Sp. z o.o. w Dąbrowie Górniczej jest firmą ze 100% kapitałem polskim oferującą szeroki zakres usług z branży ogniotrwałego budownictwa przemysłowego.

Oferta firmy obejmuje:

- Budowę i remonty ogniotrwale instalacji przemysłowych
- Projektowanie wyłożyń ogniotrwale
- Wygrzewanie obiektów przemysłowych
- Dobór oraz sprzedaż materiałów ogniotrwale
- Produkcję ogniotrwale prefabrykatów betonowych
- Projektowanie i wytwarzanie konstrukcji stalowych pieców

Jesteśmy obecni niemalże w każdej branży przemysłu, a w oparciu o nasze doświadczenie oraz Know-how oferujemy różne rozwiązania od projektu aż po serwis...

www.refraserwis.com.pl

Mamy ogień pod kontrolą...



1. Wprowadzenie.

Mimo stałego doskonalenia konstrukcji baterii koksowniczych i technologii ich ogrzewania problem regulacji rozkładu temperatury w jej systemie grzewczym nadal pozostaje sprawą skomplikowaną. O rozkładzie uzyskiwanych temperatur w systemie grzewczym baterii koksowniczej decyduje bowiem głównie możliwość uzyskania wymaganego dla danych warunków produkcyjnych rozdziału gazu na poszczególne ściany grzewcze i poszczególne kanały grzewcze rozłożone wzdłuż każdej z nich. Możliwość ta obecnie istnieje dzięki umieszczeniu na dolocie gazu do każdej ściany i oddzielnie do każdego kanału grzewczego kalibrowanych elementów regulacyjnych. Jednak konieczność ich ewentualnej wymiany, wynikająca z konieczności zmiany rozdziału gazu na poszczególne kanały grzewcze, ze względu na znaczną ich ilość (średnio ponad 2000 elementów), zawsze stanowi duże wyzwanie dla służb eksploatacyjnych baterii. O ile jednak w przypadku baterii koksowniczej z dolnym opalaniem, elementami regulującymi rozdział gazu na poszczególne kanały grzewcze są wymienne dysze umieszczone na zewnętrznej instalacji gazowej, to w przypadku baterii z bocznym opalaniem elementami regulującymi rozdział gazu na poszczególne kanały grzewcze są kalibrowane palniki umieszczone wewnątrz baterii u spodu każdego z kanałów grzewczych. Jeśli więc wymiana dysz w baterii z dolnym opalaniem jest, mimo oczywistych wyzwań, realna i bardzo często w warunkach eksploatacyjnych stosowana, to zmiana rozmiaru palników w baterii z dolnym opalaniem jest w dużej części przypadków praktycznie niewykonalna (utrudniony dostęp do palnika, umieszczonego ponad 3 m poniżej jedyne miejsce poprzez które można dokonać jego wymiany, w temperaturze przekraczającej 1000°C, lub całkowity brak dostępu np.: w wyniku przesłonięcia tego miejsca innymi elementami konstrukcyjnymi).

Z tego punktu widzenia istotnego znaczenia nabiera prawidłowy dobór elementów regulacyjnych już na etapie projektowania baterii koksowniczej. Tylko bowiem wówczas konieczność podjęcia działań regulacyjnych, polegających na wymianie dysz czy palników, ogranicza się

do pojedynczych i szczególnych przypadków. Niezależnie jednak od realnych możliwości projektanta proponowany przez niego układ elementów regulacyjnych dotyczy zawsze konkretnego strumienia gazu kierowanego do opalania poszczególnych ścian baterii koksowniczej, dostosowanego do ściśle określonej wielkości produkcji. Zmiany bowiem strumienia gazu na poszczególnych elementach regulacyjnych nie są identyczne w przypadku zróżnicowania ich wymiarów [1]. Zróżnicowanie to dotyczy w szczególności kanałów skrajnych, do których ze względu na znacznie większe straty ciepła niż w pozostałych trzeba, dla utrzymania porównywalnych temperatur, dostarczać znacznie więcej gazu opałowego. Ponadto, co istotniejsze, zmiany poziomu produkcji wywołują zróżnicowanie strat ciepła na poszczególnych ciągach grzewczych. Udowodniono [2], że im niższy poziom produkcji tym większy wzrost strat ciepła w kanałach skrajnych w stosunku do wzrostu strat ciepła odnotowywanego dla kanałów środkowych.

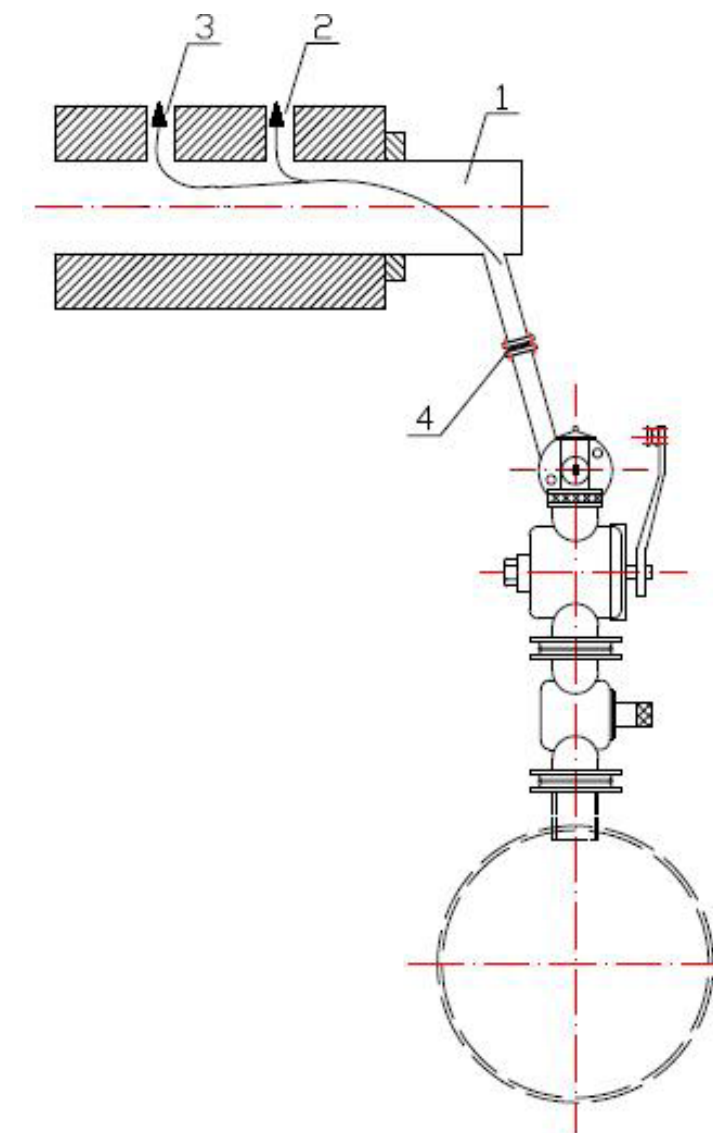
Poszukując rozwiązań dla rozwiązania problemu regulacji temperatury w poszczególnych ciągach grzewczych baterii koksowniczej przy zmianach poziomu produkcji Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla opracował i wdrożył metodę okresowej podaży gazu opałowego [3]. Metoda opiera się na fakcie, że istniejąca w czasie normalnej eksploatacji, krótka (20-30 s.) przerwa w opalaniu baterii, związana ze zmianą rewersji (przełączeniem opalania z jednych palników na drugie), może być, przy istniejącej obecnie automatyce, w dowolny sposób wydłużana. Przerwa ta obniża sumaryczną ilość podawanego do systemu grzewczego baterii gazu, bez zmiany ustalonej jego chwilowej wartości. Metoda ta, choć w pełni skuteczna dla utrzymania, niezależnie od realizowanego poziomu produkcji, ustalonego rozdziału gazu pomiędzy poszczególne ciągi grzewcze bez konieczności wymiany elementów regulacyjnych, okazała się nadal niedostateczną dla kanałów skrajnych. Nie można bowiem przy jej pomocy zwiększyć strumienia gazu do kanałów skrajnych, dla pokrycia zwiększonych strat ciepła w czasie obniżonej produkcji, bez wymiany elementów regulacyjnych. Tym samym, niezależnie od wykorzystania tej metody regulacji strumienia gazu opałowe-

go, temperatura w kanałach skrajnych w miarę obniżania poziomu produkcji baterii koksowniczej spada w znacznie większym stopniu niż w kanałach środkowych, pogarszając osiągniętą w ich rejonie gotowość produkowanego koksu.

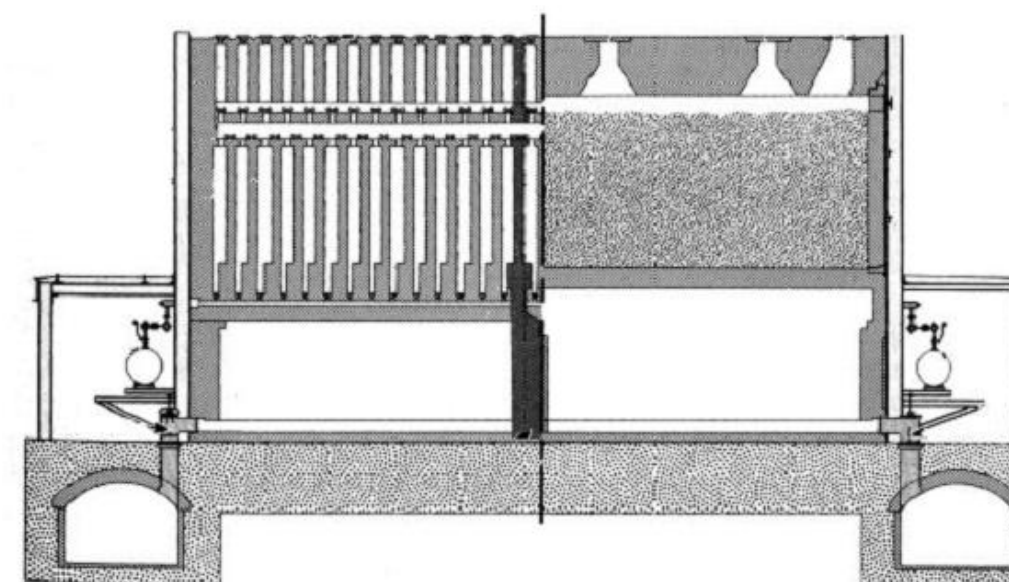
Mając powyższe na względzie opracowano i przetestowano na jednej z polskich baterii koksowniczych z bocznym doprowadzeniem gazu opałowego nowy sposób regulacji ilości dostarczanego gazu do kanałów skrajnych. Przeprowadzone testy udowodniły jego pełną skuteczność, a tym samym możliwość rozwiązania problemu regulacji temperatury w kanałach skrajnych baterii koksowniczej z bocznym doprowadzeniem gazu.

2. Koncepcja rozwiązania problemu regulacji temperatury w kanałach skrajnych baterii koksowniczej z bocznym doprowadzeniem gazu.

W piecach z bocznym opalaniem rozprawa gazu koksowniczego odbywa się w tunelach obsługowych wzdłuż regeneratorów, a gaz poprzez kurki (odcinający i przestawczy) i element regulujący jego podaż do danej ściany (4) podawany jest bezpośrednio do kanału ceramicznego (1) biegnącego nad regeneratorami wewnątrz pieca (rys. 1 i 2). Z kanału tego wychodzą odprowadzenia zarówno do kanałów skrajnych (2), jak i kanałów środkowych (3)

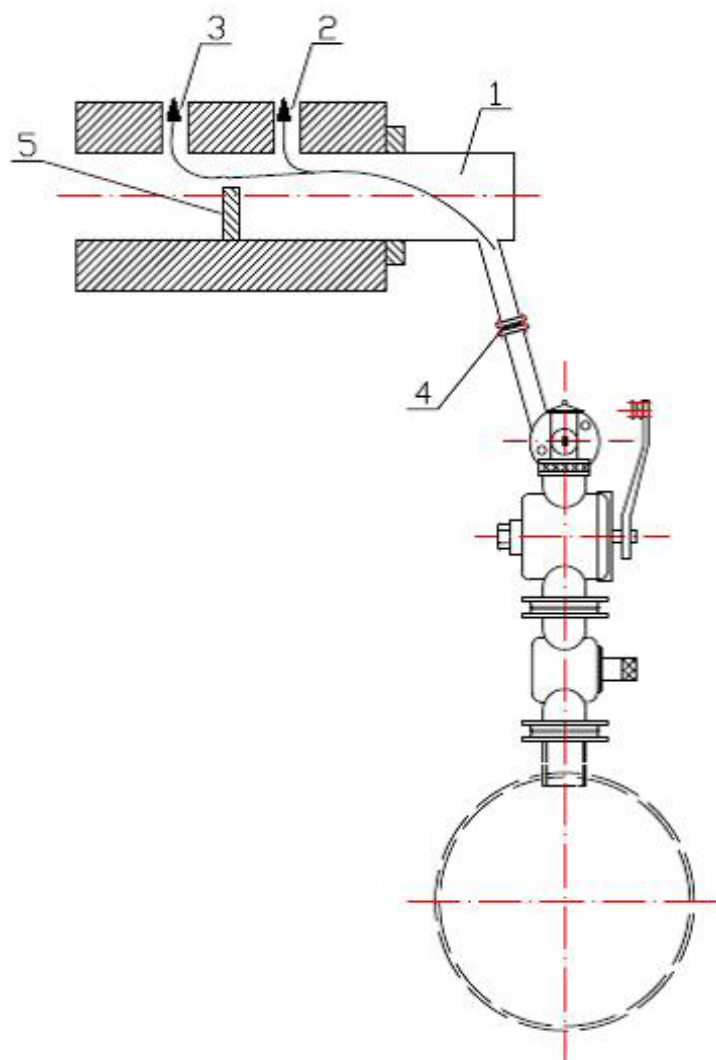


Rys. 2 Schemat rozdziału gazu w baterii koksowniczej z bocznym opalaniem.



Rys. 1 Schemat doprowadzenia gazu do kanałów grzewczych baterii pieców koksowniczych z bocznym opalaniem.





Rys. 3 Dotychczasowy sposób regulacji rozdziału gazu w baterii koksowniczej z bocznym opalaniem.

[4]. W rozwiązaniu tym jedynym sposobem zmiany rozdziału gazu pomiędzy poszczególne kanały grzewcze jest wymiana palników umieszczone wewnątrz baterii. Mając jednak na uwadze trudności z wymianą tych palników praktycznie jedyną stosowaną metodą regulacji rozdziału gazu na tych bateriach przy zmianach produkcyjnych jest wprowadzanie dodatkowych elementów dławiących (5) do ceramicznego poziomego kanału gazowego rozpraszającego gaz wzdłuż ściany grzewczej, tak by wywołać większy przepływ gazu do kanałów skrajnych (rys. 3). Metoda ta jest nie tylko nieprecyzyjna (na każdej ścianie wywołuje różny efekt) ale przede wszystkim posiada swoje ograniczenia i przy dużych zmianach produkcyjnych okazuje się być nieskuteczną. Skuteczne zdławienie przepływu gazu do kanałów środkowych i zwiększenie

przepływu gazu do kanałów skrajnych wymaga bowiem w takim przypadku zastosowania elementów dławiących o średnicy zbliżonej do średnicy poziomego kanału gazowego, co przy tolerancjach wykonania obmurzy ceramicznych w warunkach zmian liniowych na skutek rozszerzalności pod wpływem stosowanych temperatur jest praktycznie niewykonalne.

Wychodząc z powyższego opracowano koncepcję nowego sposobu regulacji rozdziału gazu szczególnie w odniesieniu do baterii koksowniczej z bocznym jego doprowadzeniem. Polega on na rozdzieleniu w istniejącej baterii ceramicznego poziomego kanału gazowego (1) na dwie niezależne części, z których jedna połączona jest tylko z kanałem skrajnym, a druga z kanałami środkowymi. Każda z tych części posiada oddzielne zewnętrzne doprowadzenie gazu z zamontowanymi na nich elementami regulacyjnymi (5 i 6). Praktyczna realizacja sposobu polega na wprowadzeniu do ceramicznego poziomego kanału gazowego dodatkowej rury (2) o długości umożliwiającej dopływ gazu przez nią poza kanał skrajny i zaślepieniu ceramicznego poziomego kanału gazowego na zewnętrznym obwodzie rury (7). Rura ta połączona jest z istniejącą instalacją doprowadzającą gaz do danej ściany grzewczej poprzez zewnętrzny odcinek rury (3), na którym zamontowany jest element regulacyjny np.: w postaci diafragmy (rys. 4). Dla nowobudowanych baterii kanał rozdzielczy (1) mógłby być w sposób trwały rozdzielony na część obsługującą tylko kanał skrajny (3) i część obsługującą kanały środkowe (2), z których każda połączona byłaby z oddzielnym zewnętrznym dopływem gazu z zamontowanym elementem regulacyjnym (rys.5)

Symulacja rozdziału gazu dla przedstawionych rozwiązań wykazała, że nawet bez dodatkowego dławienia przepływu gazu do kanałów środkowych można w ten sposób uzyskać znaczny wzrost strumienia gazu kierowanego do kanału skrajnego. Jednocześnie montaż diafragmy na odcinku doprowadzającym gaz do kanału skrajnego pozwala w kontrolowany sposób sterować zarówno strumieniem gazu kierowanego do kanału skrajnego, jak i kanałów środkowych (Tab. 1).

3. Testy nowego rozwiązania rozdziału gazu

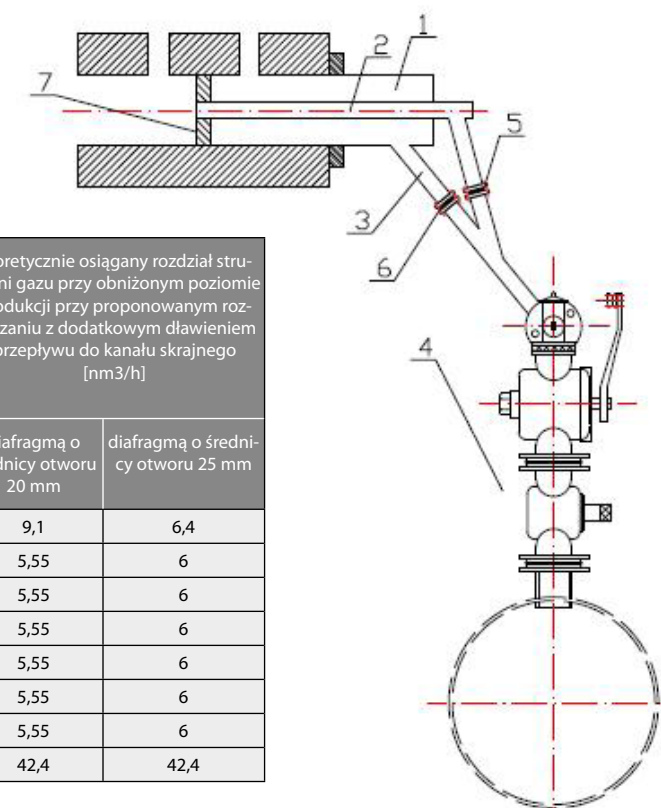
W pierwszej połowie roku 2015 przeprowadzono, na jednej z polskich koksowni, testy pilotażowej instalacji regulacji podaży gazu do skrajnych kanałów grzewczych na baterii z bocznym

Nr kanału grzewczego	Teoretycznie wymagany rozdział strumieni gazu przy obniżonym poziomie produkcji [nm ³ /h]	Teoretycznie osiągnięty rozdział strumieni gazu przy obniżonym poziomie produkcji przy dotychczasowym rozwiązaniu [nm ³ /h]	Teoretycznie osiągnięty rozdział strumieni gazu przy obniżonym poziomie produkcji przy proponowanym rozwiązaniu bez dodatkowego dławienia [nm ³ /h]	Teoretycznie osiągnięty rozdział strumieni gazu przy proponowanym rozwiązaniu z dodatkowym dławieniem [nm ³ /h]	
				diafragmą o średnicy otworu 20 mm	diafragmą o średnicy otworu 25 mm
1	8,8	7,9	13,6	9,1	6,4
3	5,6	5,75	4,8	5,55	6
5	5,6	5,75	4,8	5,55	6
7	5,6	5,75	4,8	5,55	6
9	5,6	5,75	4,8	5,55	6
11	5,6	5,75	4,8	5,55	6
13	5,6	5,75	4,8	5,55	6
Suma	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4

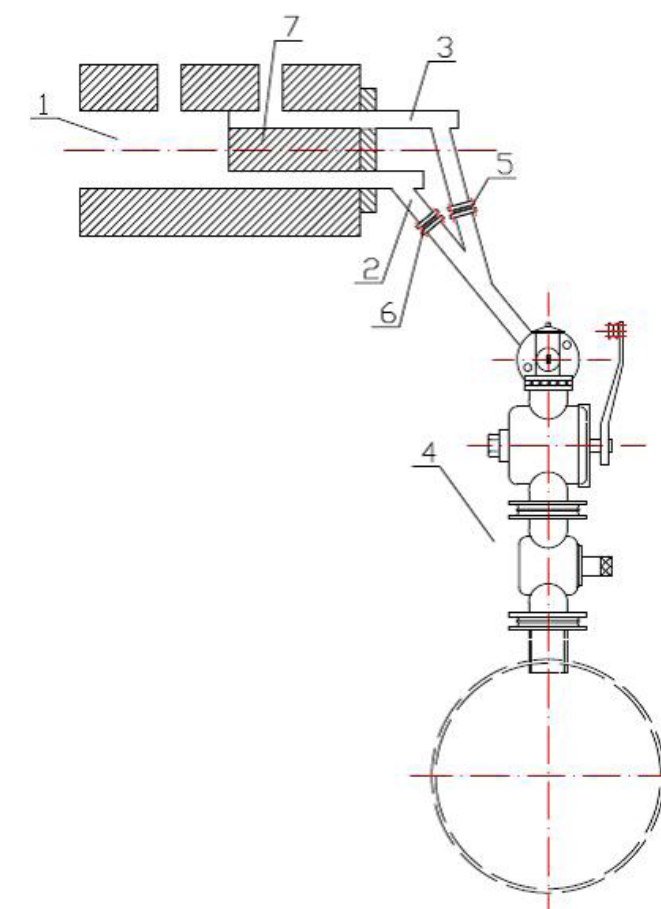
Tab 1. Wyniki symulacji rozdziału strumieni gazu na baterii koksowniczej z bocznym opalaniem przy obniżonym poziomie produkcji dla tradycyjnego i nowego rozwiązania regulacji jego rozdziału.

doprowadzeniem gazu opałowego. Pierwotnie wykonano montaż testowej instalacji opalania tylko na jednej ścianie. Schemat ideowy instalacji oraz rzeczywisty jej obraz przedstawiono na rysunku nr 6. Do ceramicznego poziomego kanału gazowego, zasilającego kanały nieparzyste nr 1÷13 strony maszynowej wprowadzono dodatkową rurę (6) o długości umożliwiającej dopływ gazu przez nią poza kanał skrajny. Kanał gazowy został za kanałem skrajnym zaślepieny ceramicznym sznurem na zewnętrznym obwodzie tej rury (5), tworząc w ten sposób przestrzeń zasilającą tylko kanał skrajny. Obie te przestrzenie połączono z istniejącą instalacją doprowadzającą gaz do testowej ściany grzewczej poprzez niezależne odcinki przewodów (7,8), na których zamontowano elementy regulacyjne w postaci diafragm (2,3).

Rozwiązanie to, dzięki możliwości montażu elementów regulacyjnych o różnych wymiarach w aż 4 punktach układu opalania strony maszynowej testowanej ściany grzewczej pozwalało (zgodnie z numeracją usytuowania diafragm na rys. 6) odpowiednio na:

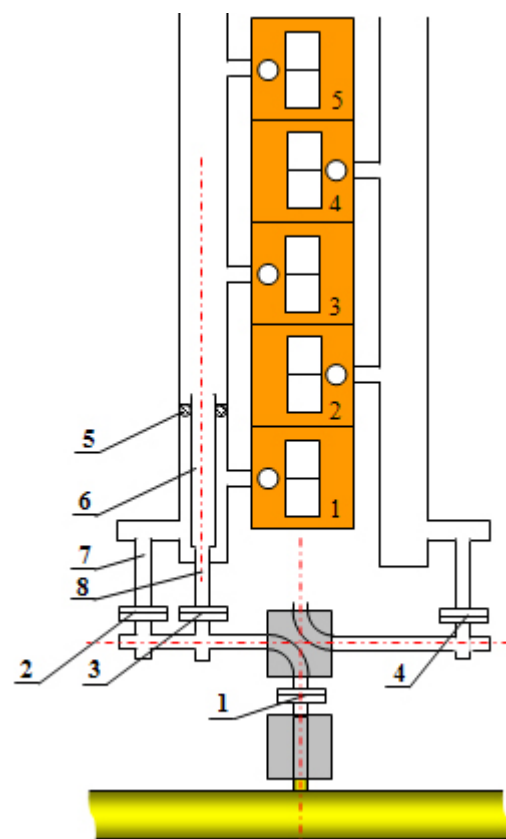


Rys. 4 Sposób regulacji rozdziału gazu na istniejących bateriach koksowniczych z bocznym opalaniem.



Rys. 5 Sposób regulacji rozdziału gazu na nowych bateriach koksowniczych z bocznym opalaniem.





Rys. 6 Schemat testowej instalacji regulacji podaży gazu opałowego do skrajnego kanału grzewczego oraz jej rzeczywisty jej obraz:
a) widok wlotu do ceramicznego kanału gazowego z indywidualnym doprowadzeniem gazu do kanału skrajnego (7) i pozostałych kanałów nieparzystych,
b) widok instalacji zasilającej z gazowego kolektora głównego z usytuowaniem miejsc (kolnierzy 1-4) montażu elementów regulacyjnych (diafragm).

1. regulację podaży gazu do całej ściany, zarówno w pierwszej (opalone kanały nieparzyste), jak i drugiej rewersji (opalone kanały parzyste),
2. regulację podaży gazu do kanału grzewczego nr 1 (podczas rewersji opalania kanałów nieparzystych),
3. regulację podaży gazu do kanałów grzewczych nr 3,5,7,9,11,13 (podczas rewersji opalania kanałów nieparzystych),
4. regulację podaży gazu do kanałów grzewczych nr 2,4,6,8,10,12,14 (podczas rewersji opalania kanałów parzystych).

W okresie pierwszych kilku tygodni prowadzono kontrolę poprawności działania instalacji oraz optymalizację doboru rozkładu elementów regulacyjnych z równoczesną ich weryfikacją osiąganymi poziomami temperatur oraz



jakością spalania gazu we wszystkich kanałach grzewczych strony maszynowej testowej ściany grzewczej. Po tym okresie, zdemontowano instalację celem kontroli jej stanu technicznego. Kontrola jej stanu nie wykazała żadnych oznak degradacji, ani zmian wywołanych przepływem gazu i oddziaływaniem wysokiej temperatury. Tym niemniej zdecydowano o zwiększeniu przekroju przepływu gazu do pierwszego kanału grzewczego, kosztem zmniejszenia średnicy przewodu rurowego oraz o zastosowaniu skuteczniejszego uszczelnienia między przewodem rurowym, a ceramicznym kanałem gazowym. Tak zmodyfikowany układ ponownie zamontowano na 4 ścianach grzewczych po obu stronach baterii (maszynowej i koksowej). Prowadzone na tych ścianach testy potwierdziły wszystkie przyjęte dla tego rozwiązania założenia. Nawet bez dodatkowego dławienia przepływu gazu do

kanałów środkowych (3) można było uzyskać dostateczny wzrost strumienia gazu kierowanego do kanału skrajnego, a montaż diafragmy tylko na odcinku doprowadzającym gaz do kanału skrajnego (2) jest wystarczający, by w kontrolowany sposób sterować zarówno strumieniem gazu kierowanego do kanału skrajnego, jak i kanałów środkowych. Na rysunku 7 przedstawiono w formie tabelarycznej i graficznej średnie wyniki pomiarów temperatur wzdłuż testowych ścian grzewczych przed i po montażu instalacji regulacji opalania skrajnych kanałów grzewczych.

Jak wynika z załączonego rysunku testowane rozwiązanie regulacji temperatury w kanałach skrajnych baterii koksowniczej z bocznym do-

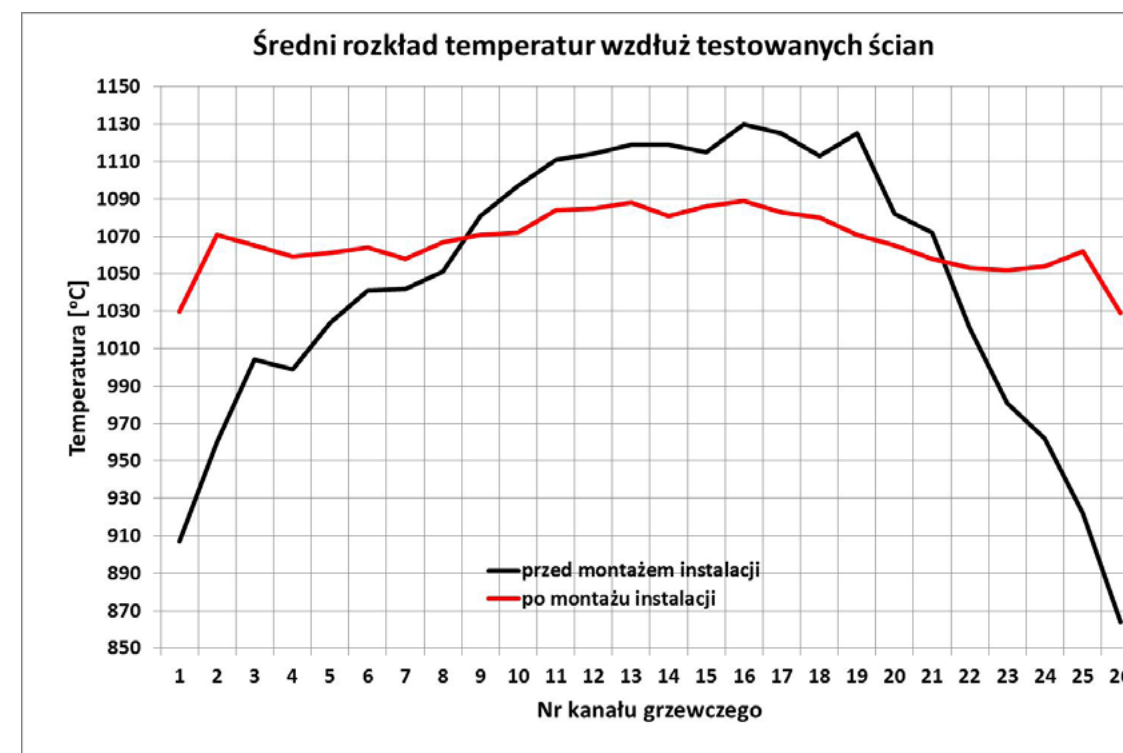
prowadzeniem gazu, w których stosowano tradycyjny rozdział podaży gazu.

4. PODSUMOWANIE

Poszukując sposobów dla regulacji temperatur w kanałach skrajnych baterii koksowniczej pracującej przy zmiennym obciążeniu produkcyjnym opracowano rozwiązanie polegające na rozdziale strumienia gazu podawanego do opalania poszczególnych ścian grzewczych na strumień gazu podawanego wyłącznie do kanałów skrajnych i na strumień podawany do kanałów środkowych. W oparciu o zaproponowane rozwiązanie wykonano na czynnej baterii z bocznym doprowadzeniem gazu opałowego

Literatura

1. L. Kosyrzyk, A. Jurkowski, D. Zych: „Wpływ przerwy w opalaniu na parametry pracy baterii koksowniczej” Karbo nr 3 (2013), s. 235.
2. L. Kosyrzyk i inni: „Modelowanie pracy baterii koksowniczej i sterowanie jej eksploatacją”, Wydawnictwo Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze 2013.
3. Lajnert R., Kosyrzyk L., Nowicki G.: „Automatyzacja ogrzewania baterii koksowniczej”, Karbo wydanie specjalne, 2006, s. 68-73.
4. A. Szpilewicz: „Projektowanie koksowni”, Śląsk, Katowice (1964).



Rys. 7 Średnie wyniki pomiaru temperatur w kanałach grzewczych wzdłuż testowych ścian grzewczych w okresie przed i po montażu testowej instalacji.

prowadzeniem gazu pozwoliło na podwyższenie temperatury ich wnętrza średnio o ok. 130K w porównaniu z okresem przedtestowym, przy zachowaniu temperatury w kanałach środkowych na zbliżonym poziomie (średnia różnica rzędu 1K). Warto podkreślić, że pozytywny efekt tego rozwiązania zaobserwowano również w kanałach współpracujących z kanałami skrajnymi (podniesienie ich średniej temperatury),

instalację testową, dającą dowolną możliwość kombinacji dla planowanego rozdziału gazu. Przeprowadzone obliczenia symulacyjne oraz wyniki przeprowadzonych testów potwierdziły pełną skuteczność takiego sposobu regulacji rozkładu temperatur wzdłuż ścian grzewczych. Pozytywne wyniki testów pozwalają zalecić opracowane rozwiązanie do stosowania na dowolnej baterii koksowniczej.





**Kompleksowa
obsługa projektów
i przedsięwzięć w zakresie:**

- Badań nieniszczących
- Badań niszczących
- Nadzoru NDT
- Nadzoru spawalniczego
- Dopuszczeń spawalniczych i certyfikacji
- Ekspertyz technicznych
- Szkoleń w zakresie NDT i spawalnictwa
- Obróbki cieplnej

Ultra NDT SKA
ul. Przemysłowa 15
89-600 Chojnice

tel.: +48 52 569 31 11
fax.: +48 52 396 42 08
e-mail: biuro@ultrandt.pl

www.ultrandt.pl

Nr kanału grzewczego	Temperatura przed montażem instalacji [°C]	Średnia temperatura przed montażem instalacji [°C]	Temperatura po montażu instalacji [°C]	Średnia temperatura po montażu instalacji [°C]	RÓŻNICA [K]	ŚREDNIA RÓŻNICA [K]
1	907	934	1030	1051	123	117
2	960		1071		111	
3	1004	1069	1065	1070	61	1
4	999		1059		60	
5	1024		1061		37	
6	1041		1064		23	
7	1042		1058		16	
8	1051		1067		16	
9	1081		1071		-10	
10	1097		1072		-25	
11	1111		1084		-27	
12	1114		1085		-29	
13	1119	1088	-31			
14	1119	1081	-38			
15	1115	1086	-29			
16	1130	1089	-41			
17	1125	1083	-42			
18	1113	1080	-33			
19	1125	1071	-54			
20	1082	1065	-17			
21	1072	1058	-14			
22	1021	1053	32			
23	981	1052	71			
24	962	1054	92			
25	922	893	1062	1046	140	153
26	864		1029		165	

Rys. 7 Średnie wyniki pomiaru temperatur w kanałach grzewczych wzdłuż testowych ścian grzewczych w okresie przed i po montażu testowej instalacji.

Zasadność budowy Instalacji Termicznego Przetwarzania Odpadów w Polsce

Validity of construction of Thermal Waste Treatment Systems in Poland.

mgr Ireneusz Forys¹ mgr inż. Jacek Niesler²



W KILKU SŁOWACH

W artykule zaprezentowano aktualny stan prawny w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych oraz sposoby ich unieszkodliwiania, ze szczególnym uwzględnieniem metod termicznego zagospodarowania. Przedstawiono argumenty przemawiające za stosowaniem termicznego zagospodarowania odpadów komunalnych jak i ich przetworzeniem w paliwo alternatywne.



SUMMARY

The article provides a profound insight into the current legal circumstances of the municipal waste management and utilisation, with special regard to thermal treatment. It also provides arguments that support thermal treatment of municipal waste and processing it into alternative fuels.

Ireneusz Forys
1. Absolwent Uniwersytetu Śląskiego, kierunku: Ochrona Środowiska, mail: i-forys@wp.pl
2. Stypendysta programu DoktorIS.

1. Wstęp

Bezpośrednimi konsekwencjami rozwoju cywilizacyjnego jest podnoszenie poziomu życia społeczeństwa. Skutkiem takiego stanu rzeczy jest stale zwiększająca się ilość powstających odpadów komunalnych oraz przemysłowych, które ze swojej natury nie wchodzą w naturalny obieg materii w przyrodzie i wymagają zagospodarowania. [1].

Do metod odzysku odpadów zaliczyć należy między innymi recykling lub odzysk substancji organicznych, metali, tworzyw sztucznych i innych materiałów nieorganicznych oraz oczywiście wykorzystanie odpadów jako paliwa lub innego środka wytwarzania energii [2].

Niestety nie wszystkie odpady można zagospodarować, sporą ich ilość należy unieszkodliwić. Proces ten realizuje się poprzez [1]:

- składowanie na składowisku danego typu – to najtańsza metoda z ekonomicznego punktu widzenia, niosąca jednak ze sobą ryzyko zanieczyszczenia środowiska na skutek przedostania się zanieczyszczeń do gleby, wody lub powietrza,
 - recykling organiczny – wytwarzanie kompostu lub biogazu, z czego pozostałości po tym procesie należy po ustabilizowaniu także zdeponować na składowisku,
 - przekształcanie termiczne – metoda pozwalająca na odzyskanie energii z odpadów w postaci energii cieplnej lub elektrycznej.
- W Polsce nadal zdecydowaną większość wytworzonych odpadów unieszkodliwia się na składowiskach danego typu. Ze względu na naturę tego procesu wydaje się to być ogromnym marnotrawstwem materiału oraz energii. Jednakże w ostatnich latach zauważyć można



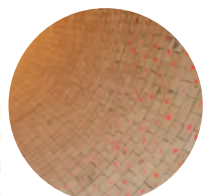
PIECOBUD



Przedsiębiorstwo PIECOBUD z siedzibą w Płocku od 25 lat świadczy szeroki wachlarz usług zarówno w zakresie inwestycji jak i remontów branży budownictwa ogniotrwałego oraz izolacji termicznych pieców i kotłów przemysłowych w każdej gałęzi przemysłu na terenie całego kraju oraz poza jego granicami.

PIECOBUD oferuje:

- ☑ Projektowanie,
- ☑ Dobór oraz dostawę niezbędnych materiałów
- ☑ Wykonawstwo,
- ☑ Nadzór nad realizacją projektu,
- ☑ Wygrzewanie,
- ☑ Prace serwisowe.



PIECOBUD to:

- ☑ Solidne partnerstwo,
- ☑ Dyspozycyjność,
- ☑ Dbłość o bezpieczeństwo,
- ☑ Jakość,
- ☑ Najwyższej klasy specjaliści.



Zapraszamy do współpracy!

PIECOBUD
09-411 Płock, ul. Zglenickiego 52 c

www.piecobud.com
e-mail: info@piecobud.com
tel. 24 366 04 40