



Regeneracyjne piece szybowe do wypału kamienia wapiennego

Regenerative lime shaft kilns

Jacek NIESLER



na produkty przemysłu wapienniczego spowodowany został rozwojem budownictwa, hutnictwa i chemii po II wojnie światowej.

Zastosowanie wapna palonego

Wapno palone (powstałe przez wypalenie kamienia wapiennego lub dolomitu w piecu pow.900°C) i wapno hydratyzowane (powstałe w wyniku gaszenia wapna palonego wodą) jest stosowane w przemyśle, ochronie środowiska, rolnictwie, drogownictwie i budownictwie.

Hutnictwo żelaza i stali jest jednym z głównych przemysłowych odbiorców produktów wapienniczych. Kamień wapienny używany jest w wielkich piecach jako topnik przy wytopie surówki żelaza, natomiast wapno palone jest wykorzystywane w procesach aglomeracji, głównie jednak w piecach stalowniczych do usuwania ze stali niepożądanych pierwiastków takich jak siarka, krzem czy fosfor. W hutnictwie metali nieżelaznych wapno palone stosuje się w procesie flotacji rud jako regulator zasadowości i dekoagulator oraz do neutralizacji odpadowych wód poprocesowych. Zakłady sodowe wypalają wapno wykorzystując zarówno tlenek wapna jak i powstający z rozkładu kamienia wapiennego dwutlenek węgla w procesach technologicznych. Przemysł chemiczny wapno palone wykorzystuje do produkcji karbidu, a wapno hydratyzowane do produkcji farb i lakierów wytwarza też na bazie wapna wiele związków chemicznych. Przemysł papierniczy stosuje wapno palone i wapno hydratyzowane zarówno w procesach przygotowania pulpy celulozowej jak też jako wypełniacze. A dla przemysłu materiałów ogniotrwałych wapno uzyskane z wypalenia ka-



W KILKU SŁOWACH

W polskim przemyśle do wypalania kamienia wapiennego i dolomitu stosuje się od lat piece obrotowe i szybowe jednokomorowe. Wzrost wymagań wydajnościowych i jakościowych, a przede wszystkim dbałość o zmniejszenie kosztów wytworzenia wapna palonego spowodował, że coraz liczniejszą grupę stanowią piece regeneracyjne dwuszybowe o wysokiej sprawności, a inwestorzy już myślą o budowie pierwszego w Polsce piecea trójszybowego tego typu.



SUMMARY

For years the Polish industry has been using rotary and single-chamber shaft kilns for firing limestone and dolomite. Due to an increase in performance and quality requirements as well as the stress placed on reducing the limestone production cost, the number of high efficiency regenerative two-shaft kilns has been steadily growing. Investors have already been considering the construction of the first three-shaft kiln of this kind in Poland.

Rozwój przemysłu wapienniczego na ziemiach polskich miał podobny charakter jak w całej Europie. W okresie międzywojennym do wypalania wapna stosowano jeszcze piece kręgowie Hofmana, piece szybowe o niskiej wydajności oraz piece polowe. Ogromny wzrost zapotrzebowania





mienia wapiennego lub dolomitu jest podstawowym surowcem do produkcji wapieniowych i dolomitowych materiałów ogniotrwałych. Ochrona środowiska stosuje wapno palone i hydratyzowane do uzdatniania wody, oczyszczenia ścieków, neutralizacji osadów ściekowych i oczyszczania gazów spalinowych. W rolnictwie natomiast wapno hydratyzowane stosuje się do produkcji nawozów sztucznych. Przemysł spożywczy, też wykorzystuje wapno palone, gdzie głównie cukrownie wypalają wapno we własnych piecach szybowych, wykorzystując zarówno tlenek wapnia jak i dwutlenek węgla w swoich procesach technologicznych. Drogownictwo i budownictwo stosuje wapno palone i hydratyzowane do stabilizacji i osuszania gruntów, a także do wytwarzania mas asfaltowych, gdzie poprawia jakość i trwałość masy, zwiększając odporność nawierzchni asfaltowej na koleinowanie. Budownictwo wykorzystuje wapno palone i hydratyzowane też do produkcji wyrobów silikatowych, betonów komórkowych zapraw murarskich i tynkarskich oraz do wyrobu drobnych elementów budowlanych.

Piecze szybowe do wypału kamienia wapiennego

W Polsce do wypału kamienia wapiennego stosuje się głównie piecze szybowe krótkopromienne polskiej konstrukcji, a największą wśród nich grupę stanowią piecze szybowe oznaczone symbolem 100 i literą A, B, C, C1 określającą kolejną ich modyfikację, o wydajności od 134,5 do 140 Mg/dobę i zużyciu ciepła od 4605 do 4857 kJ/kg wsadu. Jednak coraz bardziej powszechnym rozwiązaniem konstrukcyjnym pieców szybowych do produkcji wapna palonego są piecze regeneracyjne dwuszybowe charakteryzujące się o wiele lepszą wydajnością i sprawnością popularnie zwane piecami Maerz'a. Umożliwiają one uzyskanie wapna wysokoreaktywnego o wysokiej białości.

Standardowe, pojedyncze piecze szybowe charakteryzują się brakiem równowagi pomiędzy ciepłem dostarczanym do strefy grzewczej, a ciepłem wymaganym w strefie podgrzewczej.

W praktyce, w tego typu piecach, kamień wapienny z dużą ilością węglanu wapna, powyżej 88% CaCO₃, jest wypalany przy dużym nadmiarze ciepła w strefie podgrzewczej

DOSTARCZAMY NOWE KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA ORAZ MODERNIZUJEMY:



PIECE GRZEWICZE DLA WYROBÓW STAŁOWYCH:

- Obrotowe;
- Talerzowe;
- Pokroczne;
- Przepychowe;
- Komorowe;
- Z wysuwnym trzonem;



PIECE DO PROCESÓW OBRÓBKII CIEPLNEJ:

- Komorowe;
- Z wysuwnym trzonem;
- Szybowe;
- Obrotowe;
- Talerzowe;
- Samotokowe;
- Przepychowe;



URZĄDZENIA DO CYNKOWANIA OGNIOWEGO:

- Piecze cynkownicze;
- Suszarki;
- Urządzenia do obróbki wstępnej;

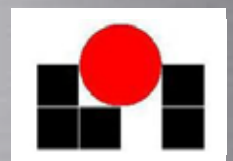


SYSTEMY CHŁODZENIA I HARTOWANIA:

- Wanny hartownicze (woda, polimery, olej)
- Komory regulowanego chłodzenia;

PIECE DO TOPIENIA I OBRÓBKII CIEPLNEJ METALI NIEŻELAZNYCH

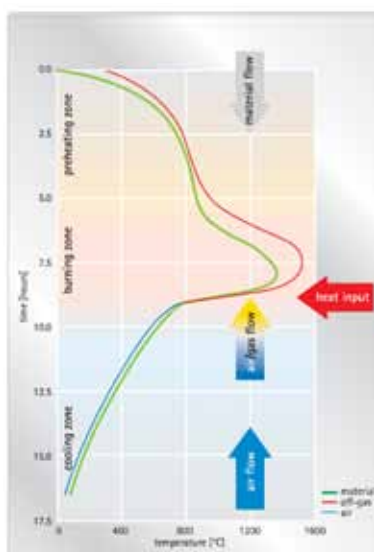
Oferujemy również promienniki podczerwone jasne i ciemne oraz gazowe nagrzewnice powietrza firmy GoGaS. Znajdują one zastosowanie w ogrzewaniu obiektów przemysłowych, sportowych, sakralnych, liniach suszarniczych oraz instalacjach do rozmrażania wagonów.



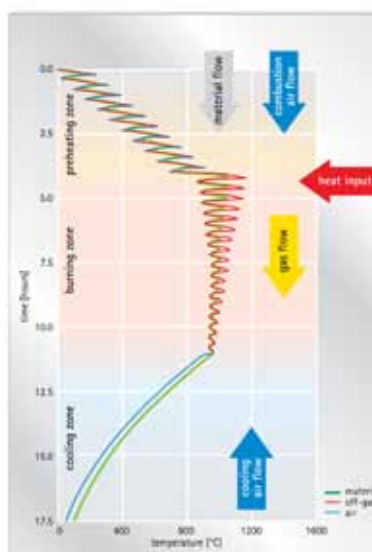


i wyższej temperaturze spalin. Szybowe piece regeneracyjne, są skuteczną alternatywą dla standardowych pieców szybowych z jedną komorą spalania, szczególnie jeśli zależy nam na wyprodukowaniu wysokoreaktywnego wapna i uzyskaniu najniższego współczynnika zużycia ciepła.

Różnicę w profilu temperatury konwencjonalnego pieca szybowego z jedną komorą spalania, a pieca regeneracyjnego do wypału kamienia wapiennego przedstawia rys. 1a,b.



Rys. 1a Profil temperatury pieca szybowego



Rys. 1b Profil temperatury pieca regeneracyjnego

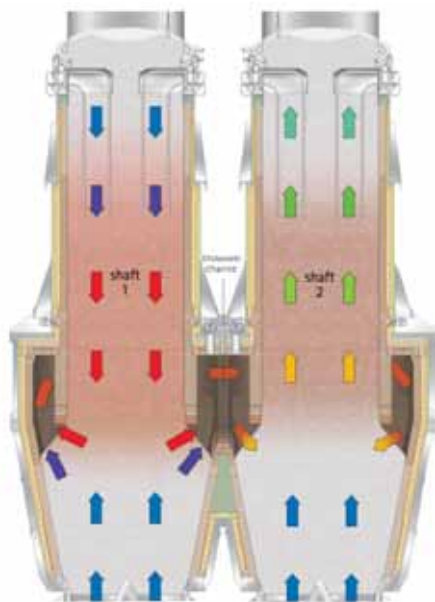
W standardowych piecach szybowych z jedną komorą spalania zwykle jest stosowany przeciwprądowy przepływ gorących gazów i wsadu. Na rys. 1a zielona linia pokazuje temperaturę wsadu, niebieska temperaturę powietrza chłodzącego, a czerwona temperaturę spalin i gazów wylotowych. Ilość powietrza chłodzącego nie jest wystarczającą do uzyskania całkowitego spalania dlatego dodatkowe powietrze musi być doprowadzone przez boczne palniki. Paliwo jest doprowadzane w dolnym obszarze strefy grzewczej, gdzie materiał jest już wypalony. Temperatura w tym obszarze jest o wiele wyższa od wymogów produkcji dla wysokoreaktywnego wapna.

Natomiast piece regeneracyjne charakteryzują się współprądowym przepływem gorących gazów i kamienia w strefie grzewczej oraz regeneracyjnym podgrzewaniem powietrza spalania, w którym ciepło odbierane jest drogą konwekcji i promieniowania od gorącego wsadu. Rys. 1 b pokazuje typowy profil temperatury ta-

kiego pieca gdzie zielona linia przedstawia temperaturę wsadu, niebieska powietrza chłodzącego w strefie chłodzenia i powietrze spalania w strefie podgrzewczej, a czerwona temperaturę spalania i temperaturę gazów odlotowych. Paliwo jest tu doprowadzone w górnym obszarze strefy grzewczej, gdzie wsad może zaabsorbować najwięcej ciepła. Temperatura w strefie grzewczej wynosi średnio 950 °C, a dzięki zastosowaniu współprądowego przepływu uzyskuje się najlepsze warunki dla uzyskania wysokoreaktywnego wapna.

Drugą ważną cechą pieców tego typu jest regeneracyjne ogrzanie całego powietrza spalania. W piecach szybowych z pojedynczą komorą spalania powietrze spalania jest ogrzewane w strefie chłodzenia. Ilość uzyskanego w ten sposób ciepła jest jednak ograniczona przez entalpię wapna, w wyniku czego uzyskuje się dużą stratę ciepła. Znane są przypadki zastosowania rekuperatorów w piecach szybowych celem ograniczenia tej straty, ale z powodu niebezpieczeństwa ich rozerwania i trudności w obsłudze w wyniku obecności pyłu w gorących gazach odlotowych nie są one powszechnie stosowane. Natomiast w piecach regeneracyjnych powietrze spalania jest ogrzewane w sposób optymalny. Zasada działania polega na zastosowaniu dwóch połączonych szybów, w których realizowany jest proces wypalania naprzemiennie. Każdy szyb podlega dwóm trybom pracy wypalania i regeneracyjnego ogrzania wsadu - wydmuchu. W szybie, w którym odbywa się wypalanie podawane są we współprądzie paliwo i wsad, w tym samym czasie, w szybie drugim surowy kamień wapienny w przeciwprądzie odbiera ciepło od gazów spalinowych. Spaliny opuszczają szyb wypalany przez kanał łączący i dostają się do drugiego szybu, gdzie przekazują ciepło wsadowi podczas trybu wydmuchu, a po rewersji, szyby zmieniają tryb pracy. Strefa podgrzewcza pieca działa jak regeneratory z załadowanym kamieniem. Ten sposób regeneracji jest całkowicie nieczuły na obciążenie pyłem, żrące gazy zachowując doskonałe cechy przenikania ciepła. Regeneracyjne podgrzewanie powietrza spalania powoduje, że sprawność cieplna praktycznie nie zależy od współczynnika nadmiaru powietrza. To znacznie ułatwia poprawne ustawienie długości płomienia wymaganego do osiągnię-

cia pożądanego stopnia reaktywność wapna. Większa ilość nadmiaru powietrza powoduje uzyskanie krótszego płomienia, a mniejsza dłuższego. Długość płomienia jest jednym z kluczowych czynników wpływających na reaktywność wapna. Ogólnie mówiąc krótsze i gorętsze płomienie zmniejszają reaktywność wypalanego produktu.



Rys.2 Zasada działania pieca regeneracyjnego dwuszybowego.

Zasada działania pieca regeneracyjnego dwuszybowego.

Dwa szczyby oznaczone 1 i 2, zawierają materiał do wypalenia. Układ ładowania kamienia, zasowy rewersyjne dla paliwa, powietrze spalania, gazy wydechowe, i system rozładowania wapna zostały pominięte dla przejrzystości schematu. Szczyby są albo kolejno albo równocześnie zasilane kamieniem w zależności od pojemności pieca. Wapno jest rozładowywane nieprzerwanie u dołu obu szczybów. Paliwo jest dostarczone do tylko jednego z dwu szczybów. Na rys 2 jest dostarczone do szczybu 1, w którym jest wpał, a w szczybie 2 odbywa się proces wydmuchu. Paliwo wprowadza się przez lance rurowe, które pionowo rozciągają się do dna strefy podgrzewczej. Dolny koniec lancy zaznacza granicę pomiędzy strefą grzewczą, a podgrzewczą. Paliwo wprowadzone przez lance jest równo rozprowadzone w całym przekroju poprzecznym szczybu.

Powietrze spalania jest wprowadzane pod ciśnieniem na górę strefy podgrzewczej, powyżej

złoża kamiennego. Proces jest nadciśnieniowy. Powietrze spalania jest przed zmieszaniem się z paliwem podgrzewane regeneracyjnie. Paliwo, powietrze i płomień jest w bezpośrednim kontakcie z wypalaniem materiałem gdy przechodzi w strefie grzewczej z góry na dół. Gazy wydechowe opuszczają szczyb wypalany i wchodzi do szczybu wydmuchu przez kanał łączący przesuwając się ku górze w przeciw prądzie do kamienia. Gazy wydechowe przekazują ciepło do kamiennego złoża w szczybie w którym nie odbywa się wpał i nawet w małym stopniu go wypalają. Gazy wydechowe przekazują ciepło do kamiennego złoża w strefie podgrzewczej, przygotowując się do następnego cyklu grzania, w tym określonym szczybie. Każdy cykl pracy szczybu wypalania i wydmuchu zachodzi w odstępach około 12 min. Zmiana z cyklu wypalania na cykl wydmuchu nazywa się „okresem rewersji”. Wypalony produkt jest rozładowywany z dwóch szczybów przez cały czas trwania cyklu wypalania poprzez płytę wyładowczą do zbiornika nadciśnieniowego. Powietrze chłodzące jest stale wprowadzane u dołu obu szczybów by zmniejszyć temperaturę produktu przed rozładowaniem go do zbiornika magazynującego wapno.

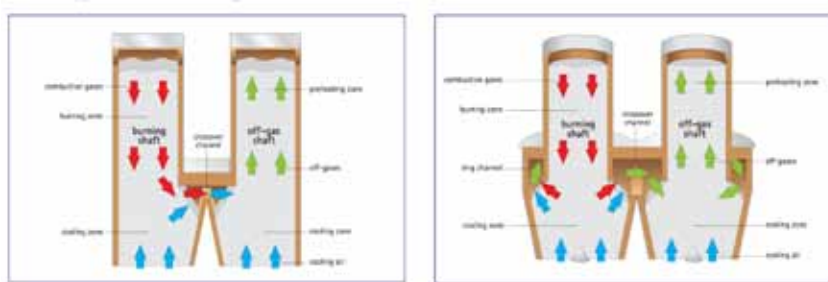
Bilans cieplny pieca regeneracyjnego wskazuje na wartości strat ciepła przez ściany pieca wynoszące ok. 170 kJ (40 kcal)/kg wapna, strat ciepła rozładowanego - wypalonego wapna wynoszące ok. 80 kJ (20 kcal)/kg wapna przy temperaturze rozładunku 100°C i strat ciepła zawartego w gazach odlotowych wynoszące ok. 290 kJ (70 kcal)/kg przy temperaturze rozładowania 100°C. Rozważając powyższe dane liczbowe, przy produkcji wapna z 96% CaO całkowite zużycie ciepła wynosi ok. 3520 kJ/kg (840 kcal/kg)

Typowe piece regeneracyjne do wypalania są zaprojektowane jako dwuszczybowe o prostokątnym albo kołowym przekroju poprzecznym. Szczyby są połączone kanałem łączącym. Kanał ten zezwala na opuszczenie przez gorące gazy szczybu wpału i wprowadzenie ich do szczybu wydmuchu. Najprostszym rozwiązaniem konstrukcyjnym jest umieszczenie dwóch podłużnych szczybów z prostokątnym przekrojem poprzecznym obok siebie w taki sposób, aby gazy pieca mogły przepłynąć bezpośrednio z jednego szczybu do drugiego. (rys 3a). Wadą tego rozwiązania





jest występowanie utrudnień przy większych pojemnościach (w konsekwencji większych przekrojach poprzecznych), ponieważ gorące gazy mają skłonność do koncentracji przy kanale łączącym, co skutkuje nierównomiernym rozdziałem gazu. Dlatego dla większych wydajności są proponowane piece o przekroju kołowym. Te piece mają kołowe kanały łączące jak na rys. 3b. Zużyte gazy wychodzą z szybu wypalnego i wchodzi do szybu wydmuchu promieniście dookoła pełnego obwodu przez co gwarantują całkowicie równomierny rozdział ciepła, który jest kluczowym czynnikiem do otrzymania wysokiej jakości wapna palonego.



Rys. 3 Typy kanałów łączących szyby.

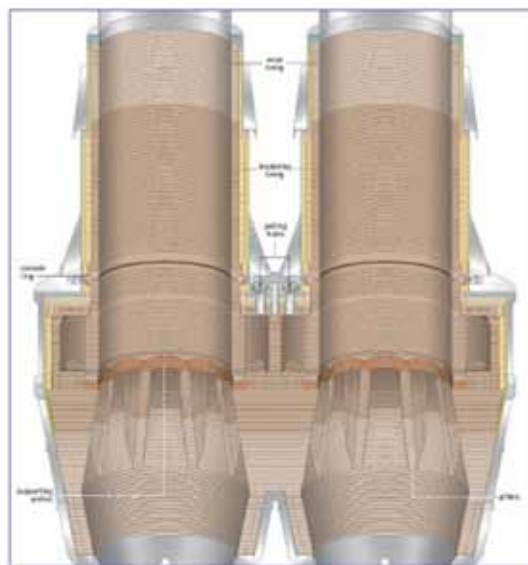
Szyb pieca

We wczesnych rozwiązaniach piece regeneracyjne dwuszybowe stosowały kamień o rozmiarach pomiędzy 40 mm a 120 mm. Od kiedy wymagania odnośnie wydajności wzrosły stosuje się kamień o rozmiarze mniejszym niż 40 mm i konstrukcję opartą na trzech szczybach. Mały rozmiar kamienia powoduje wzrost ciśnienia opadania w szybie i wzrost ciśnienia wewnątrz pieca. W piecu regeneracyjnym trójszybowym gazy z wypalnego szybu są rozdzielane do dwóch wyciągowych szczytów w wyniku czego zmniejsza się szybkość gazów o $\frac{1}{2}$ i ciśnienie opadania w przybliżeniu o $\frac{3}{4}$. Rozwój techniczny i doświadczenie pozwala jednak na zastosowanie pieców dwuszybowych do prawie wszystkich aplikacji i jako tako eliminuje potrzebę stosowania pieców trójszybowych.

Piec do wypalania działa pod ciśnieniem dlatego pancierz stalowy musi być hermetyczny. Wszystkie drzwi wsadowe na górze pieca dla ładowania kamienia i wysadowe u dołu pieca są uszczelnione hydraulicznie.

Obmurze ogniotrwałe

Strefa podgrzewacza i chłodzenia pieca są wyposażone odpornymi na ścieranie materiałami ogniotrwałymi. Obmurze w piecu od strony grzewczej jest wykonane z wysokiej jakości cegieł magnezytowych. Pracujące obmurze ma grubość 250 mm i jest zabezpieczone przez izolacyjną warstwę wykonaną z lekkiej cegły izolacyjnej i wełny mineralnej. Konstrukcja wymurowania jest prosta jak pokazuje rys 4. Nie ma palnikowych podpór ani żadnych urządzeń w szybie, które przeszkadzałyby w swobodnym przepływie kamienia i w wypalaniu produktu gdy przechodzi przez piec. W przypadku szczytów prostokątnych, standardowe cegły mogą być używane w większym zakresie wraz z minimalnym udziałem kształtek specjalnych, co zapewnia niskie koszty wykonania i prostą inwentaryzację zapasowych cegieł przeznaczonych do napraw. Szyby o przekroju kołowym nie są już tak proste i wymagają bardziej specjalistycznych kształtek. Jakkolwiek z powodu właściwości statycznych pieca i ciągłego ulepszania materiałów ogniotrwałych można się spodziewać uzyskania długiego okresu międzyremontowego.



Rys 4 Obmurze ogniotrwałe

Dmuchawy powietrza

W piecu do wypalania panuje nadciśnienie średnio do 40 kPa (400 mbar). Tłokowo obrotowa (typu zębatego) dmuchawa wytwarza powietrze spalania, jak również powietrze chł-

dzące wapno i lance. Dmuchawy dostarczają praktycznie stałą ilość powietrza niezależnie od spadku ciśnienia wytworzonego przez opór słupa kamienia. Zależnie od wydajności pieca zmienia się ilość instalowanych dmuchaw. Jedna dmuchawa powietrza spalania i jedna chłodzenia są napędzane ze zmienną szybkością, kolejne już ze stałą. Zmienna szybkość dmuchaw zabezpiecza dokładną regulację wymaganej ilości powietrza spalania i chłodzenia. Powietrze spalania jest doprowadzone do pieca powyżej ładunku kamienia, a powietrze chłodzenia wchodzi do ładunku wapna poprzez urządzenie wyładowcze. Dmuchawy są zainstalowane w wyciszonym pomieszczeniu. Podczas okresu rewersji całe powietrze płynące do pieca musi być zatrzymane, a piec rozszczelniony. Zawory obejściowe zabezpieczają ciągłość pracy dmuchaw.

System palnikowy

Uzyskanie wysokiej jakości produktu osiągnięto przez jednolite dostarczenie paliwa do całego przekroju poprzecznego pieca, dzięki zainstalowaniu pionowych zawieszonych lanc paliwowych wewnątrz załadowanego kamienia jak pokazuje rys.5. Piec może być praktycznie opalany wszystkimi rodzajami gazów oraz ciekłymi i stałymi paliwami.



Rys 5 System lanc paliwowych w piecu

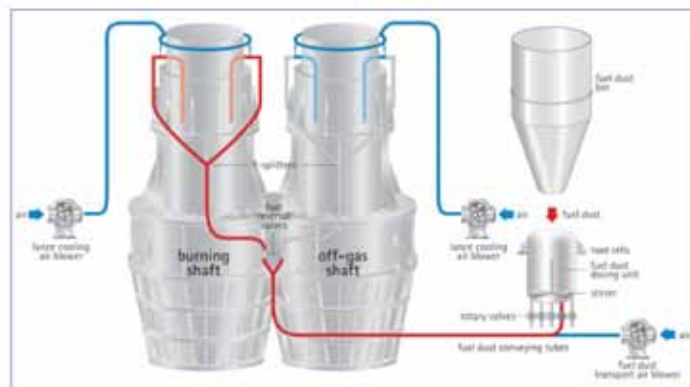
Z głównego kanału pierścieniowego paliwo gazowe jest rozdzielane do pojedynczych lanc palnikowych. Każda lanca palnikowa zawiera dyszę ograniczającą do kontroli rzeczywistego przepływu gazu i do rozdzielenia paliwa pomiędzy lance.

Lance palnikowe są w bezpośrednim kontakcie z gorącymi gazami i gorącym kamieniem, dlatego stosuje się powietrze chłodzące do chłodzenia lanc w szybie podczas wypału i do zabezpieczenia przed zatkaniami przez pył lanc, podczas wydmuchu gazów wydechowych.

Dmuchawy dostarczając powietrze do chłodzenia i oczyszczania lanc przedłużają ich żywotność.

Do opalania olejowego są stosowane pionowe lance palnikowe, podobne do tych, które są używane przy gazowych paleniskach, jednakże składające się z dwóch koncentrycznych rur. Schłodzone powietrze przechodzi przez przestrzeń pomiędzy wewnętrzną i zewnętrzną rurą. Para lub skompresowane powietrze jest używane do rozpylania oleju opałowego oraz do oczyszczania lancy aby zapobiec zapchaniu i skoksowaniu na lancy. Indywidualne pompy dozujące i zawory regulacyjne zapewniają niezmienny przepływ oleju do każdej lancy palnikowej.

W wielu rejonach węgiel brunatny lub koks są tańsze i bardziej dostępne niż gaz ziemny i olej opałowy. Został więc opracowany układ podobny jak dla paliwa gazowego, który umożliwia wtryskiwanie pyłu węgla i koksu przez lance palnikowe. Powietrze jest używane jako nośnik gazu i medium chłodzące lance.



Rys. 6 Podstawowy schemat systemu grzania pieca pyłem stałym.

Paliwo pyłowe jest przechowywane w pojemnikach, aby umożliwić wyładowanie partii paliwa do ważonego zasobnika paliwa poniżej. Wylotowa dysza magazynu jest zaopatrzona w urządzenia wytwarzające przepływ, działające ze sprężonym powietrzem lub gazami inertnymi takimi jak azot czy dwutlenek węgla. Wymagana ilość węgla dla jednego cyklu spalania jest dostarczona z pojemnika do zbiornika wagiowego podczas okresu rewersji, kiedy przepływ węgla i powietrza spalania w piecu jest wstrzymany. W przeciwieństwie do układu palenisk dla paliwa gazowego i płynnego układ dla paliwa stałego uruchamiany jest w dwóch krokach.





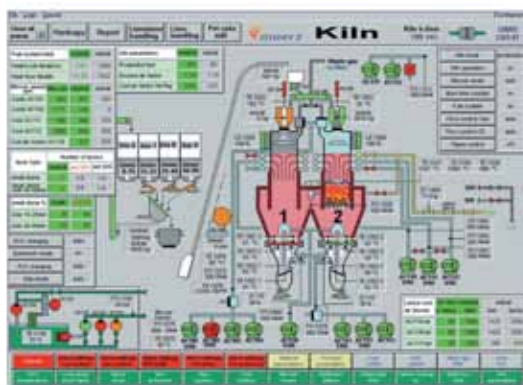
W pierwszym wymagana ilość węgla dla jednego cyklu spalania jest dostarczona do zbiornika wagowego. W drugim węgiel jest doprowadzany ze zbiornika wagowego poprzez obrotowy zawór dozujący do lanc palnikowych.

Propan butan (LPG) tak samo jak LVN (czysta lekka nafta) są doskonałymi paliwami dla pieców wapiennych. Są używane w szczególnych przypadkach, wtedy gdy wymagana jest wysoka czystość wapna. W niektórych przypadkach LPG jest używany w kombinacji z innymi paliwami np. z węglem zawierającym siarkę, aby utrzymać całkowitą zawartość siarki w produkcie na akceptowanych poziomach. Układ spalania używany przy LPG w piecach Maerz'a jest bardzo podobny do stosowanych układów przy gazie ziemnym. W większości przypadków LPG zamienia się w gaz zanim dotrze, przez główny przewód pierścieniowy, do lanc palnikowych i dysz. Od czasu do czasu płynny gaz jest dostarczany bezpośrednio do lancy palnikowych przez pompy dozujące.

W piecach Maerz'a pomyślnie stosowane są też gazy niskokaloryczne i gazy powstałe z niepełnego spalania jak np. gaz koksowniczy. Te gazy poprocesowe są wytwarzane przy niskim ciśnieniu, więc aby można je było zastosować, ciśnienie musi być podwyższone za pomocą obrotowych kompresorów lub wentylatorów przed ich zastosowaniem.

Sterowanie

Centrala sterownicza wyposażona jest w komputer przemysłowy umożliwiający wizualizację procesu oraz wydruk danych. Wszystkie czynności pieca takie jak: rozruch pieca, rozruch taśmociągu itp. mogą być przekazane przez komputer.



rys.7 Graficzna wizualizacja pieca i jego parametrów pracy.

Przez wizualizację komputerową wykorzystywane są dane procesu i graniczne wartości wejść i wyjść. Historyczne dane mogą być również ściągane ze stacji bazy danych. System interfejsu operatora jest zaprogramowany tak aby dostarczyć następujące dane: wskazania warunków działania systemu na wykresie przebiegu procesu, wejścia/wyjścia przetwarzanych danych i wartości mierniczych, wyjście wiadomości alarmowych, wyjście krótkoterminowych trendów, przechowywanie danych na twardym dysku, wyjście raportu o produkcji, funkcje wydruku wszystkich diagramów, wykresów, rysunków i informacji.

Bardzo ważną rzeczą dla pracy pieca jest sterowanie temperaturą w strefie wypalania. Różnica temperatury wewnątrz tej strefy może być spowodowana rozmiarem ziarna kamienia, niejednorodnym składem chemicznym kamienia lub różnicami w ilości i przepływie powietrza, a także różnicami wartości opałowej paliwa. Dopływ paliwa musi być kontrolowany w funkcji temperatury spalania. Ponieważ temperatura w kanale łączącym jest doskonałym wskaźnikiem dla temperatury wypalania, dokładny pomiar tej temperatury wymaga zastosowania pirometru.

Wszystkie parametry procesowe są obliczane w module programu zgodnie z dostarczonymi danymi. Operator pieca może robić następujące selekcje wskaźników: tempo produkcji (t/d), ilość kamienia na cykl (kg), zużycie ciepła (kJ/kg wapna), współczynnik nadmiernego spalania powietrza (-), poziom chłodzącego powietrza (m^3_n/kg wapna) Z tych danych są między innymi obliczane następujące parametry procesowe: numery cykli na dzień (cykl/dzień), czas wypalania lub spalania (sec), ilość paliwa na cykl (kg lub m^3_n), przepływ paliwa (kg lub m^3_n/h), przepływ powietrza spalania (m^3_n/h), przepływ chłodzącego powietrza (m^3_n). Mogą być wygenerowane też raporty produkcji: raport cyklu i raport dzienny.

Piece Maerz'a mogą też pracować bez ciągłego dozoru obsługi np. podczas nocnych zmian i weekendów. Jeżeli pojawi się jakiś poważny problem, piec jest automatycznie zatrzymywany i odpowiednia osoba jest powiadamiana drogą elektroniczną. Operator może być gdziekolwiek na terenie fabryki lub nawet poza fabryką. Osoba powiadomiona może przeanalizować

problem przez modem i jeżeli go naprawi może ponownie uruchomić piec.

Aparatura załadowcza pieca

Piec z taką wysoką sprawnością cieplną wymaga stałego przepływu materiału. Podczas każdego rewersu jest dostarczana do pieca odmierzona ilość kamienia. Liczba i czas cykli wypalania są regulowane tak aby kontrolować wydajność pieca. Lokalne warunki decydują o metodzie transportu kamienia do szczytu pieca. Stosuje się standardowy przenośnik taśmowy, wyciąg skipowy, lub pionowy przenośnik taśmowy. Zasobnik kamienia na szczycie pieca odbiera kamień wapienny. W zależności od uwarunkowań lokalnych zasobnik może również służyć jako zasobnik ważący. Rozdziela on ładunek kamienia na dwa szyby pieca otwierając zasuwę na zmianę. Kamień zsuwa się przez otwartą zasuwę i przez pochylnię dociera do odpowiedniego szybu. Szyby są otwierane do załadunku i uszczelniane za pomocą zasuw hydraulicznych. System załadowczy kamienia opisany powyżej jest prostym systemem mającym wiele zastosowań. Niektóre operacje takie jak te które potrzebują szerokiego zakresu segregacji wielkości kamienia wymagają bardziej skomplikowanego systemu załadunku.



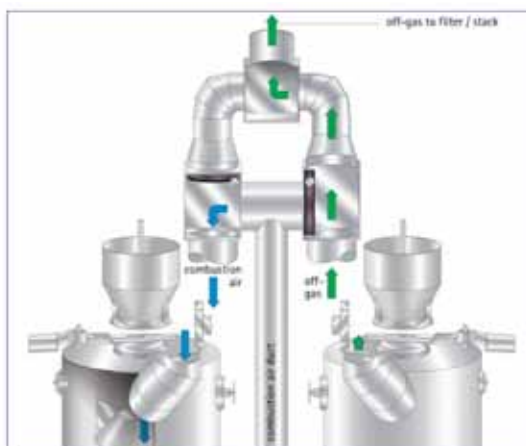
Rys 8 System stosujący skip obrotowy w miejsce załadowczej pochylni, aby uzyskać najlepsze rozmieszczenie kamienia przed załadunkiem go do szybu. Skip jest umieszczony bezpośrednio nad szybem.

Dodatkowo konstrukcja pieca zawiera ruchomy stożek dystrybucyjny umieszczony na szczycie szybów. Stożki te służą do kontroli

rozmieszczania różnych wielkości kamienia i są stosowane z dużym powodzeniem w piecach wapienniczych.

Mechanizm rewersji.

Rewersja pieca to okresowa zmiana cyklu pracy szybów. Szyb pracuje raz jako wypalany, a po rewersji jak regenerator, wydmuchując gazy procesowe na zewnątrz. Takie działanie pieca wymaga zastosowania urządzeń do kontroli przepływu paliwa, powietrza spalania i spalin. Przepływ paliwa zmienia się, pomiędzy szybami, za pomocą zaworów załącz /wyłącz. Cylindry hydrauliczne o podwójnym działaniu zapewniają poprawną pozycję zasuw wlotu spalane go powietrza i spalin w każdym z szybów.



Rys 9 Pozycje zasuw wypalane go szybu po lewej stronie i wydmuchowe go po prawej.

Na rysunku po lewej stronie zasuwę spalania powietrza jest otwarta wpuszczając powietrze do szczytu szybu. Jednocześnie po prawej stronie rysunek pokazuje zasuwę spalin otwartą umożliwiającą przepływ spalin z szybu wydmuchowego do komina. Zasuwy te po rewersji są w odwrotnej pozycji. Rewersja jest sterowana automatycznie. Powietrze chłodzące wpływa nieprzerwanie do dna obydwu szybów. Dystrybucja powietrza chłodzenia pomiędzy szybem wypalany m i wydmuchu jest realizowana za pomocą sterowanych zaworów motylkowych.

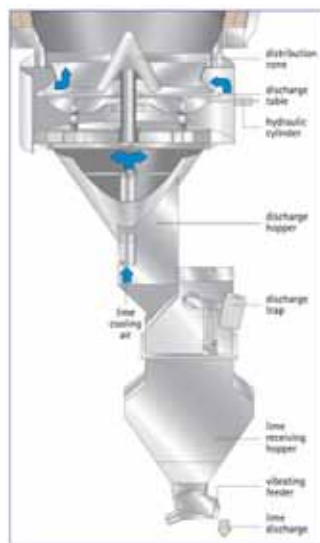
Urządzenie rozładowcze.

Wapno jest nieprzerwanie rozładowywane z obydwu szybów. Piece z kwadratowymi szyba-





mi stosują posuwistozwrotne stoły podczas gdy piece cylindryczne stosują dwa krzyżowe stoły prowadzące. Wszystkie typy stołów rozładowniczych są sterowane hydraulicznie. Tempo opróżniania jest regulowane automatycznie poprzez system kontroli poziomu kamienia umieszczony w strefie wydmuchu.



Rys 10 Urządzenie wyładowncze w piecu dwuszybowym o przekroju okrągłym.

Zbiornik ma zapewnioną szczelność przez zastosowanie hydraulicznie działających zasuw. Podczas każdego cyklu rewersji zasuw się otwierają i wapno spada bezwładnie do lejka odbiorczego, a następnie jest rozładowywane za pomocą podajnika wibracyjnego. Stożek jest zamontowany nad płytą wyładunku po to aby utrzymać przepływ kamienia i rozładunek.

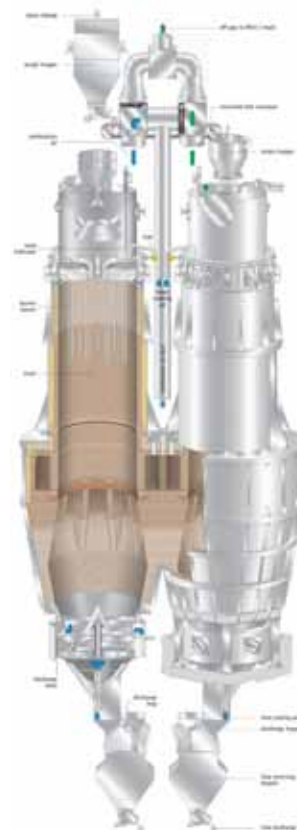
Ochrona środowiska

Dbając o ochronę środowiska należy zwrócić uwagę na dwa zagrożenia emisję hałasu i emisję do atmosfery szkodliwych gazów i pyłów. Emiterem hałasu są wentylatory, system załadowniczy i wyładowniczy z pieca. Kamienie wypadające z wiader, taśmociągów i zsuwni do metalowych lejów wytwarzają nadmierny hałas dlatego górna część pieca, gdzie kamień jest wysypywany musi być całkowicie zamknięta. Aby ograniczyć hałas pochylnie, wiadra i zbiorniki są wyłożone gumą. Aby zredukować hałas pochodzący z wentylatorów typu rotacyjnego, które dostarczają powietrze chłodzenia i spalania, każdy wentylator jest wyposażony we wlot ssania

i tłumik ciśnieniowy na wylocie, a dodatkowo wszystkie wentylatory są zlokalizowane w specjalnym betonowym budynku lub betonowym bloku. Budynek jest zaopatrzony w tłumik usytuowany w kanale na wlocie ssania. Wszystkie drzwi do budynku są dźwiękoszczelne.

Gazy wylotowe zawierające cząstki węgla i wapna opuszczające szyb wydmuchu są wyłapywane przez filtry workowe. Zawartość pyłu w gazach wylotowych z pieca to zwykle około 5 g/m^3 . Filtry workowe redukują poziom końcowej emisji do mniej niż 20 mg/m^3 . Emisja tlenu węgla, dwutlenku siarki, metali ciężkich itp. zależy w dużym stopniu od typu kamienia i użytego paliwa. Powstawanie NO_x jest z natury niskie ponieważ płomień tworzy się wewnątrz złoża kamiennego i jest zupełnie otoczony przez materiał o niskiej temperaturze. Kiedy ciepło jest uwalniane, od razu jest przekazywane do wsadu, przez co zmniejsza maksymalną temperaturę płomienia i w konsekwencji emisję tlenków azotu.

W Polsce pracuje obecnie kilka pieców regeneracyjnych dwuszybowych typu Maerz o wydajności 450 Mg/dobę i 600 Mg/dobę. Inwestorzy zastanawiają się nad budową pierwszego w Polsce pieca trójszybowego tego typu.



Rys 11 Ogólny układ pieca regeneracyjnego dwukomorowego do wypalania wapna

Źródło:

1. Brylicki W., Derdacka-Grzymek A., Gawlicki M., Olerjarz J., Małolepszy J. „Technologia Budowlanych materiałów wiążących” cz. I Wapno i Gips WSiP Warszawa 1991
2. Piech J., „Piece ceramiczne i szklarskie” AGH UWN-D Kraków 2001
3. materiały Stowarzyszenia Przemysłu Wapienniczego
4. Materiały Maerz Ofenbaum AG Zurich Szwajcaria

Alchemia w tradycji mistycyzmu islamskiego - sufizmu

Nauka muzułmańska - obok elementów otwartych i dostępnych - zawiera również kategorię nauk „ukrytych” (khafijja), zwanych czasem tajemnymi (ghariba). Nauki te z samej swej natury pozostają zawsze ukryte tak w kwestii treści jak dostępu. Jedną z najbardziej znanych jest alchemia, która do Europy trafiła właśnie stamtąd pod nazwą al-kimija.

Michał GÓRA



W KILKU SŁOWACH

W dawnej tradycji islamu, podobnie jak w tradycji Zachodu, alchemia uważana jest zarówno za naukę jak i sztukę. Opiera się na zasadzie „wszystko istnieje we wszystkim”, „wszystko przenika wszystko”, co otwiera nadzieje na możliwość transmutacji substancji. W muzułmańskiej metafizyce pierwsza determinacja Absolutu jest tą, w której wszystkie Boskie Imiona i Boskie Jakości są determinowane, ale jeszcze nie rozróżnione, więc każda Jakość jest częścią innej Jakości. Można powiedzieć, że punkt widzenia alchemii przypomina tę ideę rzeczywistości na poziomie „istnienia kosmicznego”.



www.umysl.pl

Alchemia zajmuje się oczywiście transmutacją substancji w obecności czynnika duchowego. Symbolem tego jest Kamień Filozoficzny. Alchemia to przede wszystkim wewnętrzna transmutacja człowieka. Jest nauką obejmującą i ujednociającą kosmos i duszę, opartą na poglądzie, że natura jako obszar święty, zawiera w sobie procesy narodzin szlachetnych metali i minerałów, przyspieszanych przez alchemika dzięki mocy Ducha operującego w duszy. To dzięki Duchowi ostateczne „zbawienie” duszy od jej uwiązania jest możliwe, oraz transmutacja w złoto - substancję, która pozostaje odporna na wszelkie wpływy sił przyrody. Alchemia, zafascynowana świętością natury i doktryną jedności kosmosu, stoi po przeciwnej stronie rozdrobnionej i zeświecczonej nauki badającej przedmioty.

Rozkwit islamskiej alchemii

Islamska alchemia, która osiągnęła swój szczyt w okresie Dżabira Ibn Hajjana (znanego również jako al-Sufi) już w IX wieku naszej ery, zawierała filozofię natury, zgodną z naukami Hermetycznymi. Według Dżabira, wszystkie metale powstają jako rezultat „małżeństwa” siarki i rtęci w różnych proporcjach i pod wpływem niebiańskich wpływów. Kluczem do zrozumienia struktury metali jest równowaga (al-mizan), która odgrywa zasadniczą rolę w muzułmańskiej alchemii. Jest to nierozdzielnie związane z nauką o liczbach i literach (al-dżafir). Cyfry używane przez Dżabira mają bliski związek z muzyczną skalą Pitagorasa, starożytną architekturą Babilonu i chińską Ming-Tang, co wskazuje na wczesne kontakty z chińską alchemią.





Fundamentalny aspekt alchemii związany jest z eliksirem (al-iksir) i Kamieniem Filozoficznym (hadżarat al-falasifat). Dżabir wymienia szereg eliksirów (roślinne, zwierzęce, mineralne, etc.), ale Kamień Filozoficzny może być tylko minerałem. Do transmutacji potrzebna jest prócz niego obecność siły duchowej, której nie ma pośród substancji naturalnych. Dlatego eliksir i Kamień Filozoficzny dostępne są jedynie mistrzowi.

Alchemiczna transmutacja jest procesem składającym się z szeregu etapów: zaczernienie (nigredo), wybielenia (albedo), czerwienienie (rubedo) kamienia, który ma być poddany transmutacji. Uzyskuje się ją przez naturę samą, ale z pomocą łaski Boga, która jest niezbędną aby proces ten się powiódł. Alchemicy mówią: „natura może pokonać naturę”, co sugeruje, że natura sama dokonuje transmutacji substancji. Pokonanie natury przez naturę jest jednak jedynie możliwe z pomocą duchowej obecności, która wychodzi ponad naturalny porządek, jednocześnie jest „ponadnaturalnie naturalna.”

Etapy dzieła alchemicznego zawierają śmierć i wskreszenie, rozpuszczenie i koagulację, w taki sposób, że metal nieszlachetny, chaotyczny i nieuporządkowany, zamienia się w złoto - metal solarny, symbol doskonałości i harmonii na płaszczyźnie fizycznej. Działanie alchemiczne zakłada rozpuszczenie tego, co podległo koagulacji i koagulacji, lub krystalizacji tego, co jest rozpuszczone. Słynne powiedzenie Imama Dżafara Sadika, jednego z najwybitniejszych sufich: „nasze duchy są naszymi ciałami, a nasze ciała naszymi duchami”, również oznacza alchemiczną transmutację, która krystalizuje i utrwala lotnego ducha i rozpuszcza skoagulowane, gęste ciało.

Znane alchemiczne powiedzenie *solva et coagula* dotyczy nie tylko minerałów i metali, ale związane jest bezpośrednio z duchową alchemią, w której stwardniałe serce upadłego człowieka jest roztopiane, a amorficzne aspekty jego duszy skryształizowane. Praca alchemiczna, jest w istocie wewnętrznym procesem transformacji duszy. Niczym metal nieszlachetny roztopiany w atanorze (al-tannur, lub piec), stwardniała skorupa ludzkiej duszy, która przeszkadza w osiągnięciu źródła życia w samym środku istnienia, jest stopiana w ciele, będącym mikrokosmicznym atanorem. Śmierć i zmartwychwstanie metali jest zewnętrznym wsparciem śmierci

i zmartwychwstania duszy, a figura feniksa powstającego z popiołu niczym innym jak odbiciem stanu duszy inicjowanego, gdy uwolni się z więzienia ograniczeń i pożądań. Małżeństwo Słońca i Księżycy, lub króla i królowej - często przedstawiane w alchemicznych tekstach - to symbol zaślubin duszy z Duchem.

Początki alchemii giną w mrokach czasów

Niedługo przed narodzinami Chrystusa pojawia się jej systematyczne ujęcie - jednocześnie w Aleksandrii i Chinach. Islam stał się spadkobiercą całej aleksandryjskiej tradycji i u swych źródeł zawiera wiele mitycznych postaci związanych z Hermetyzmem. Są między nimi Agathodaimon, Izis, Kleopatra, Pitagoras, Bolos Demokritos, Zosimos, Apoloniusz z Tiany (jego Sekret Stworzeń - w przekładzie: Sirr al-khaliqah jest dobrze znany muzułmanom), Teukros i Stefanos z Aleksandrii.

Najważniejszym źródłem alchemii muzułmańskiej jest Corpus Hermeticum, będący również przedmiotem dociekań wielu filozofów i poetów Zachodu. Islamskie teksty mówią jednak nie o jednym Hermesie, jak zachodnie, a o trzech - stąd pochodzić ma określenie Hermes Trismegistos (al-muthallath bi'l-hikmah). Trzech Hermesów należy do złotego łańcucha proroków rozciągającego się od Adama do Proroka Muhammada. Hermetyzm był więc uważany za doktrynę objawioną i w związku z tym łatwo zintegrowany z perspektywą muzułmańską, ponieważ był jak gdyby „już” islamski w szerszym znaczeniu tego słowa. Pierwszy Hermes utożsamiany jest z przed-potopowym prorokiem Idrisem (albo Akhnukh), który mieszkał w Egipcie i zbudował piramidy. Drugi zwany Babilończykiem (al-Babili) żył w Mezopotamii po potopie i był odnowicielem nauk. Trzeci mieszkał w Egipcie (również po potopie) i przekazał ludziom wiele nauk i sztuk.

Muzułmanie widzieli w trzech Hermesach nie tylko założycieli nauk alchemicznych, ale astronomii, astrologii, architektury i innych sztuk, oraz filozofii.

Związki z sufizmem

W kręgu Imama Dżafara Sadika, w ósmym wieku naszej ery (drugim muzułmańskiej), al-



chemia osiągnęła swój szczyt. Warto wspomnieć znaczenie, jakie miał Dżafar Sadik w linii przekazu (silsila) Ścieżek sufickich (turuq). Sufizm, biorący początek od Proroka Muhammada, rozgałęzia się na dwie linie przekazu poprzez jego Kalifów: Alego i Abu Bakra. Od Alego wywodzą się wszystkie Ścieżki (określane czasem jako 'zakony') sufickie oprócz jednej – Nakszbandi, której linia wiedzy od Abu Bakra. Obie wielkie linie spotykają się właśnie u Dżafara Sadika, który je łączy - oto powód, dlaczego linia Nakszbandi zwana jest „Złotym Łańcuchem”. Z tego kręgu pochodził też Dżabir, zwany na Zachodzie Geberem.

Wielu spośród Sufich zajmowało się alchemią. Poniżej przywołani są niektórzy z nich:

- Dżafar Sadik, sufi i alchemik (700-765 AD),
- Dżabir Ibn Hajjan, zwany Geberem (721-815 AD), uczeń Dżafara Sadika, był pomostem między tradycją aleksandryjską i średniowieczną Europą.
- Maruf Kharki (zm. 815 AD), uczeń Dawida z Tai, lub „syn” Dawida. Wolnomularski „Król Salomon, Syn Dawida jest czasem z nim utożsamiany. Założył sufickie braterstwo Budowniczych.
- Abu al-Atahijja (748-826 AD), garncarz z Bagdadu, autor mistycznych wierszy. Należał do plemienia Aniza, którego emblematem była koza. Po jego śmierci, jego uczniowie nazywanie byli „Mędrkami” i zaadoptowali pochodnię pomiędzy rogami kozy jako symbol iluminacji. Grupa ta wyemigrowało później do Hiszpanii.
- Dhu'l Nun al-Misri (zm. 860 AD), zwany Egipcjaninem. Pisał na temat alchemii. Autor The Sufis, Idries Shah tak spekuluje: „Thuban Abulfaiz Dhu'l Nun, Egipcjanin, zwany »Królem, lub Panem Ryb«. Uważa się, iż był czarnym Nubijczykiem. »Czarny« znaczy egipski (od koloru gleby), oraz »wiedzę« (od fehm, co oznacza i czarny i wiedza). Był trzecim w sukcesji nauczania po Dawidzie z Tai i Maruf Kharkim. Masoński filar Boaz może być Albuazz, formą imienia Dhul Nuna. Założył zakon (Tarika) sufich Malamati, który przypomina wolnomularstwo”.
- Mansur al-Halladz (858-922 AD) zamordowany jako heretyk za apostazję – wypowiedział słowa: „Jestem Prawdą”; modlił się za swoich

oprawców. Podkreślał ważność Jezusa jako nauczyciela Sufich. Autor traktatów alchemicznych.

- Dżunaid z Bagdadu (zm. 910 AD), jeden z wcześniejszych klasycznych autorów sufickich i traktatów alchemicznych.
 - Abu al-Kasim al-Kuszajri (986-1074) autor pierwszego traktatu sufickiego (tłumaczony na polski jako Ar-Risala al-Qusayriyya, czyli Traktat o sufizmie; tłumaczenie z arabskiego ks. Jerzy Nosowski, wyd. Dialog 1997). Również autor traktatu o alchemii.
- Wiek X,XI, XII, XIII:
- al-Farabi (znany na Zachodzie jako Alfarabius), prekursor Awicenny, autor prac na temat alchemii, filozof neoplatoński.
 - al-Ghazali (1058-1111), „Przędzacz”, znany jako Algazel. Nosił przydomek „Dowód Islamu”, autor Alchemi Szczęścia, Niszy Światła i wielu innych prac. Dokonał ogromnego dzieła pogodzenia nauk koranicznych z racjonalną filozofią.
 - Ibn Sina (980-1037), znany na Zachodzie jako Awicenna. Autor dzieł przyrodniczych, psychologicznych i medycznych.
 - Abdul Kadir Dżilani (1077-1166), zwany „Różą Bagdadu”, założyciel Ścieżki Kadirijja. Późniejsi europejscy Różokrzyżowcy używali terminologii podobnej do Tariki Kadirijja.
 - Fariuddin Attar (1150-1229), zwany „Aptekarzem” - luminarz i autor Konferencji Ptaków (Mantiq ut-Tair), oraz Wspomnień Przyjaciół (Tadhkirat al-Aulija).
 - Ibn al-Arabi (z. 1164), autor monumentalnych dzieł filozoficznych i mistycznych. Na osiem wieków przed C.G. Jungiem wykładał teorię o kolektywnej nieświadomości.
 - Suhrawardi (1154-1191) twórca nauki Iluminizmu, podobnych do starożytnych nauk greckich i perskich.
 - Dżelaluddin Rumi (1207-1273), autor słynnego Masnawi. W jego dziełach znajduje się wiele aluzji alchemicznych.

Powyższa lista wymienia wczesnych autorów alchemicznych. Właściwie każdy wiek miał kilku autorów poświęcających się alchemii - wśród nich szczególnie podążający „Ścieżką Nimatul-lah” po dziś dzień praktykują alchemię w obecnym Iranie. Alchemię praktykuje się również współcześnie w Indiach.





Związek pomiędzy alchemią i sufizmem jest dość głęboki, sufizm posiada bowiem trzy elementy typowe dla każdej autentycznej ścieżki duchowej: doktrynę, metodę i alchemię, która umożliwia transformację ludzkiej duszy. Na tej płaszczyźnie rozumienia, sufizm odnajduje w alchemii „gotowy” język, dzięki któremu może on opisać ten aspekt swoich nauk. Co więcej, sufizm zawiera duchową psychoterapię, blisko powiązaną z alchemią, jako nauką o duszy. Mistrz suficki w rzeczy samej pracuje z metalem nieszlachetnym duszy ucznia i za pomocą duchowych metod sufizmu, przemienia ten metal w złoto.

Istnieje jeszcze jedno podobieństwo. Wielu spośród największych mistrzów Sufi, takich jak Abu'l Hasan Szadhili, czy Shah Ni'matullah Wali, jak się uważa, "przemieniało" metal w złoto bez żadnej zewnętrznej pomocy, a jedynie poprzez spojrzenie (nazar), będące sprawcą cudu i „przekładające” ich wewnętrzny stan świętości na metal, tym sposobem przyczyniając się do niezbędnych zmian w uczniu, dla którego to działanie było przeznaczone. Słowami Hossin Nasra można powiedzieć, iż sufizm jest „pierwotnym drzewem, którego jedną z gałęzi jest alchemia, albo ogrodem pełnym kwiatów, w którym alchemia jest obecna jako zapach, który może być wyczuwany w całym ogrodzie, choć należy tylko do jednego gatunku kwiatów.”

Dalszy rozwój islamskiej alchemii

Kolejnym interesującym związkiem alchemii i sufizmu jest inne określenie dla „Kamienia Filozoficznego”: Azot, które według orientalistów pochodzi od słowa al-dhat (lub azzat), czyli esencja, lub wewnętrzna rzeczywistość. „Kamień” według sufich jest właśnie esencją (dhat), która jest tak potężna, iż może uszlachetnić cokolwiek, z czym wejdzie w kontakt. Nie ma wątpliwości, że alchemia z całym symbolicznym językiem, stanowi duchową sztukę regeneracji człowieka i wyraża cel ludzkiego życia. Odewanie człowieka od swej esencji, jest przyczyną dysharmonii i niespełnienia. Człowiek może odnaleźć Kamień Filozoficzny wewnątrz siebie, poprzez ciągły proces oczyszczenia.

Jedną z metod rozwoju sufich, jest aktywacja specjalnych ośrodków percepcji, zwanych lataif. W odróżnieniu od czakramów jogi, z którymi są

często mylone, lataif nie posiadają niewidzialnych połączeń z nerwami i organami w ciele ludzkim. Metody aktywacji czakramów i lataif są niemniej podobne - znaleźć je również można w ezoterycznym chrześcijaństwie. Kolejność kolorów w procesie alchemicznym, posiada analogię w systemie lataich sufich (zwłaszcza Tariki Nakszbandi). I tak ośrodek zwany Umysł (qalb) ma kolor żółty i mieści się z lewej strony ciała; Duch (ruh) czerwony, z prawej; Świadomość (sirr) biały, w okolicy splotu słonecznego; Intuicja (khafi) kolor czarny na czole; Głęboko ukryty (akhfa) kolor zielony i mieści się w centrum klatki piersiowej. W zachodniej alchemii kolejność przejawionych kolorów jest bardzo istotna. Często spotykaną kolejnością jest: czarny-biały-żółty-czerwony. Nietrudno odnotować, że taka sekwencja tworzyć będzie krzyż, zatem przeżegnanie się będzie aktywowaniem subtelných ośrodków. Jest to kombinacją metody sufickiej, której kolejność aktywacji lataif jest następująca: żółty-czerwony-biały-czarny-zielony. Sufi często również noszą turbany koloru odpowiadającego kolorowi konkretnego ośrodka.

Alchemia jest w sufizmie wciąż żywym systemem duchowego rozwoju. Żywotność sufickiej alchemii obrazuje m.in. Idries Shah w dziele *The Sufis*:

„Istnieje pewna suficka alegoria poświęcona alchemii, która jest interesująca z powodu związku z myślą zachodnią: Miał ojciec siedmiu leniwych synów. Na łożu śmierci powiedział im, iż odnajdą skarb ukryty w jego polu. Synowie przekopali całe pole, niczego jednak nie znaleźli. Wreszcie zdecydowali zasiać zboże, które przyniosło im obfity plon. Przez szereg kolejnych lat robili to samo i choć nie znaleźli złota, niemniej jednak stali się bogaci i wdroyli się do rzetelnej pracy. Ostatecznie zostali uczciwymi rolnikami i zapomnieli o kopaniu złota”

Wyjaśnienia:

Dżafar Sadiq był szóstym Imame, potomkiem Proroka Muhammada, poprzez córkę Fatimę i uważany jest za bezpośredniego przekaziciela wewnętrznych nauk Islamu, zwanych Sufizmem i pochodzących od samego Proroka.

Hossein Nasr pisze: „nie oznacza to, że alchemia może być interpretowana używając ram współczesnej sprofanowanej psychologii, jak robi to Jung i jego uczniowie. Współczesna psychologia, szczególnie psychoanaliza są w rzeczywistości parodią duchowej psychoterapii zawartej w tradycyjnej inicjacyjnej ścieżce, takiej jak sufizm”.



Innowacje na rzecz przemysłu opartego na procesach termicznych i obiegu wody

I Krajowe Seminarium Inżynierii Ciepłej i Wodnej



W KILKU SŁOWACH

5 czerwca odbędzie się w Krakowie, w ramach Targów WATER&HEAT - I Krajowe Seminarium inżynierii ciepłej i wodnej organizowane przez naszą redakcję wraz z EasyFairs Poland Sp. z oo.

PROGRAM SEMINARIUM

10.00-10.10

Powitanie i otwarcie: Ewa Woch (EASYFAIRS), Michał Góra (AXIS MEDIA)

10.10-11.45

Sesja I Water

10.10-10.35

Referat wprowadzający:

Kluczowe problemy wykorzystania wód w przemyśle – mgr inż. Roman Jaworski - Zastępca Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w Warszawie

10.35-11.00

I Referat szczegółowy:

Ekonomika obiegu wody w gospodarce – mgr inż. Andrzej Bochnak - Ekspert Narodowej Fundacji Gospodarki Wodnej w Warszawie

11.00-11.25

II Referat szczegółowy:

Uniwersalna platforma do zarządzania oczyszczalnią – przykład Oczyszczalni Ścieków Klimzowiec (Chorzów) – mgr inż. Krystian Woszczek - Mitsubishi Electric

11.25-11.45 Dyskusja

Moderacja: dr Sebastian Musioł – Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Wydział Informatyki i Nowych Mediów

11.45-12.30

Lunch

12:30-16:30

Sesja II Heat

12.30-12.55

III Referat szczegółowy:

Kocioł rusztowy - szansa czy kłopot? - prof. dr hab. inż. Janusz Lewandowski- Instytut Techniki Ciepłej Politechniki Warszawskiej, wiceprzewodniczący Komitetu Problemów Energetyki PAN

12.55-13.20

IV Referat szczegółowy

Przemysłowe spalanie biomasy i węgla w EC Kraków – mgr inż. Jan Tkacz, EC Kraków

13.20-13.45

V Referat szczegółowy:

Techniki Kotłowe dla odzysku energii z odpadów – stan rozwoju projektów w Polsce - prof. dr hab. inż. Tadeusz Pająk - Katedra Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska AGH

13.45-14.10

VI Referat szczegółowy:

Zabezpieczenie powierzchni ogrzewalnych ekranów kotłów - mgr inż. Michał Chaberka – Remak-Rozruch

14.10-14.35

VII Referat szczegółowy:

Spalanie gazów i odpadów w złożu fluidalnym – prof. dr hab. inż. Witold Żukowski - Politechnika Krakowska

14.35-15:00

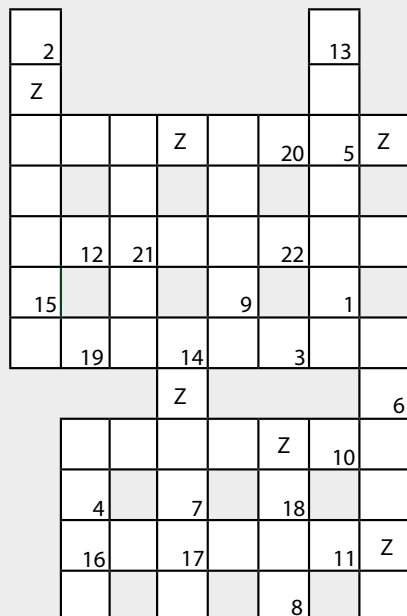
VIII Referat szczegółowy:

Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne kotłów energetycznych - dr inż. Sławomir Grądział - Politechnika Krakowska





SPORTOWA JOLKA Z OSTRZEGAWCZYM HASŁEM



Ujawniono wszystkie litery Z. Litery z ponumerowanych pól utworzą rozwiązanie. Objasnienia hasel podane są w przypadkowej kolejności:

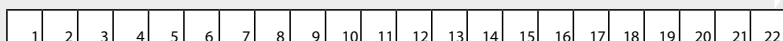
Poziomo:

- lekkoatleta

Pionowo:

- CI
- ... bilety lub minuty – nie trzeba za nie płać
- rower-taksówka
- związek chemiczny o identycznym wzorze cząsteczkowym
- pies Stasia i Nel
- potoczna nazwa niemieckiego bombowca z II wojny św.
- na dachu
- okrzyk towarzyszący rzutowi

autor: dr Marek Wójtowicz



15.00-15.30

IX Referat szczegółowy:

Zalety technologii spalania objętościowego HiTAC w procesach utylizacji gazów niskokalorycznych - dr inż. Dariusz Szewczyk- ICS Industrial Combustion Systems Sp. z o.o.

15.30-16.00

X Referat szczegółowy:

Wykorzystanie czynników organicznych w mikrośrodkach kogeneracyjnych z kotłami na biomase - prof. dr hab. inż. Jan Górski

16.00-16.30

XI Referat szczegółowy

Granice sprawności układów do wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła - prof. dr hab. inż. Andrzej Szlęk - Instytut Techniki Ciepłej Politechniki Śląskiej

Moderacja: dr Sebastian Musioł – Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Wydział Informatyki i Nowych Mediów

16.30

Podsumowanie i zakończenie seminarium

piece 
PRZEMYSŁOWE
& kotły

easyFairs®

WATER&HEAT

5-6 czerwca 2012 r., Kraków

redakcja:

ul. Gliwicka 12/16, 40-079 Katowice
www.ppiik.pl, www.industrialfurnaces.pl
faks: 32 2516 838

redaktor naczelny:

Jacek Niesler,
tel. kom.: + 48 782 123 411

dyrektor zarządzający:

Michał Góra,
tel. kom.: +48 609 560 508

opracowanie graficzne i skład:

Marzena Knichowiecka - Niesler
tel. kom.: + 48 501 304 528

druk i oprawa:

Drukarnia Kolumb

wydawca: Axis Media s.c.

PRENUMERATA

Cena prenumeraty rocznej: 110 zł (w tym 8% VAT)
Wysyłka czasopisma następuje po otrzymaniu wpłaty na rachunek bankowy wydawcy.
Nr rachunku:
46 1140 2017 0000 4802 1284 8633
AXIS MEDIA s.c.,
ul. Gliwicka 12/16,
40-079 Katowice
Zainteresowanym wysyłamy fakturę VAT.

REKLAMA

redakcja@ppiik.pl
office@industrialfurnaces.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone:

- Axis Media s.c.

- Piece Przemysłowe & Kotły

Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń i reklam, zastrzega sobie prawo skracania i adiustacji nadsyłanych tekstów oraz zmiany ich tytułów, nie zwraca materiałów niezamówionych.

Wszystkie nazwy handlowe i towarowe, występujące w niniejszym wydawnictwie, są znakami towarowymi lub nazwami zastrzeżonymi firm odnośnych właścicieli i zostały zamieszczone celem identyfikacji. Na podstawie art. 25 ust. 1 pkt 1b prawa autorskiego wydawca wyrażnie zastrzega, iż dalsze rozpowszechnianie materiałów opublikowanych w czasopiśmie „Piece Przemysłowe & Kotły” jest zabronione. Zdjęcie na okładce: piec Maerz'a, Stowarzyszenie Przemysłu Wapienniczego.