

Materiały XXIII Konferencji z cyklu
*Zagadnienia surowców energetycznych
i energii w gospodarce krajowej*
Zakopane, 11–14.10.2009 r.
ISBN 978-83-60195-57-4

Henryk GIEMZA*, Grzegorz GRUSZKA*, Jan J. HYCINAR**, Tomasz JÓZEFIAK***,
Krystyna KIERMASZEK*

Technologie odzysku drobnoziarnistych materiałów i odpadów węglowych na potrzeby produkcji paliw i energetyki

STRESZCZENIE. Znaczna część drobnoziarnistych materiałów i odpadów zawiera wodę i inne zanieczyszczenia obniżające ich walory energetyczne, ponadto ich rozdrobnienie niejednokrotnie jest przyczyną trudności w ich zagospodarowania oraz jest przyczyną ujemnego oddziaływania na środowisko. Poprzez zbrylanie drobnoziarnistych materiałów i odpadów, w zależności od zastosowanej technologii, uzyskuje się paliwa w formie brykietów, granulatów i aglomeratów. Dla optymalizacji zagospodarowania mułów węglowych bardzo efektywnym okazał się proces aglomeracji. Opracowane technologie i projekty instalacji przemysłowych pozwalają na uzyskiwanie trwałego aglomeratu z mułów węglowych z dodatkiem dobranej spoiwa, spełniających wymagania samodzielnych paliw węglowych jak również składnika mieszanek węglowych. Właściwości energetyczne aglomeratów są prostą zależnością jakości zastosowanych mułów węglowych i spoiw. Aglomerowanie jest nieskomplikowanym procesem przydatnym między innymi do optymalizacji zagospodarowania mułów węglowych w kopalniach i w energetyce, którego nakłady inwestycyjne ulegają zwrotowi w okresie od kilku miesięcy do dwóch lat. Duże możliwości racjonalizacji zagospodarowania drobnoziarnistych materiałów i odpadów gwarantuje ich suszenie, w szczególności oparte o źródła ciepła odpadowego i wykorzystujące część suszonych materiałów lub/i odpadów. Dla suszenia mułów węglowych jest interesującym wykorzystanie

* Mgr inż. — PROREM; e-mail: prorem@prorem.pl

** Dr inż. — ECOCOAL Consulting Center; e-mail: ecocoal@neostrada.pl

*** Inż. — EKO-IVEST; e-mail: ekoinvest@poczta.onet.eu

spalin z silników spalinowych instalowanych w kopalniach do zagospodarowania metanu pokładów węgla i w energetyce jako źródła awaryjne spalające gaz ziemny.

SŁOWA KLUCZOWE: drobnoziarniste materiały i odpady węglowe, muły węglowe, brykiety, granulaty i aglomeraty węglowe

Wprowadzenie

Ilość odpadów drobnoziarnistych zawierających ziarna węgla, koksu, koksiku itp. jest znacząca i wcale w widoczny sposób nie maleje. Szczególnie znaczące ilości stanowią muły węglowe, których źródłem jest bieżąca działalność kopalń węgla kamiennego oraz osadniki wcześniej przekazane do władz terenowych jako tereny rekultywowane (np. Katowice, Jaworzno, Dzierżono, Siemianowice). Ilość dostępnych mułów węglowych podawana jest w bardzo szerokim zakresie i waha się od 0,5 (bieżąca produkcja) do przeszło 20 mln ton (głównie zgromadzonych w eksploatowanych i rekultywowanych osadnikach).

Do grupy drobnoziarnistych źródeł paliw należy zaliczyć między innymi muły węglowe, w tym sedimenty, odpady poflotacyjne ze wzbogacania węgla, ściery z węgla brunatnego, koksik z procesów zgazowania pozostałości z przeróbki ropy naftowej i fluidalnego procesu zgazowania paliw stałych oraz koksik z odwęglania popiołów lotnych, pył koksowy, odpady z produkcji i obróbki wyrobów z węgla i grafitu.

Wykorzystanie energetyczne wyżej wymienionych drobnoziarnistych materiałów i odpadów niejednokrotnie napotyka na poważne trudności między innymi ze względu na duże zawodnienie, niejednorodność, duże rozdrobnienie, niskie i zmienne charakterystyki energetyczne. Dla racjonalizacji ich wykorzystania w ostatnich latach podjęto i w znacznym zakresie wdrożono technologie odzysku drobnoziarnistych materiałów i odpadów do produkcji paliw handlowych [1–4].

Przedstawiany materiał stanowi podsumowanie dotychczasowych działań współpracujących firm (PROREM – ECOCOAL-EKOINVEST) na rzecz zagospodarowania oraz wypracowania nowych możliwości racjonalnego wykorzystania drobnoziarnistych materiałów i odpadów w kopalniach, elektrowniach, elektrociepłowniach, ciepłowniach i przemyśle jako paliwa technologiczne.

1. Kierunki optymalizacji zagospodarowania drobnoziarnistych materiałów i odpadów węglowych

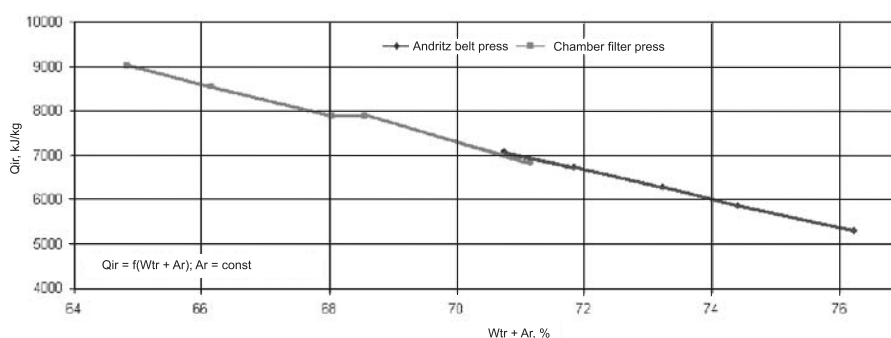
Najbardziej rozpowszechnionym modelem zagospodarowania mułów węglowych jest ich dostawa do energetyki zawodowej i w mniejszym stopniu do przemysłowej. Rozwiązanie takie choć bardzo proste i praktyczne, nie jest optymalne ze względów ekologicznych jak również ekonomicznych. W ten sposób przewozi się około 30% wody i często silnie zanieczyszcza się szlaki transportowe i tereny u użytkowników. W przypadku palenisk fluidalnych stosowana jest pulpa wodno-mułowa o zawartości wody znacznie przewyższającej wspomniane 30%.

Podjęte studia, badania i próby dotyczące optymalizacji zagospodarowania drobnoziarnistych materiałów i odpadów na potrzeby wytwarzania paliw obejmują m.in.:

- 1) ocenę jakościową drobnoziarnistych materiałów jako źródła energii cieplej,
- 2) technologie uszlachetnienia drobnoziarnistych materiałów na potrzeby procesów energetycznych.

O ile procesy oceny jakościowej pozwalają na określenie możliwości i warunków bezpośredniego zagospodarowania, to technologie uszlachetnienia wskazują możliwości i uwarunkowania wytwarzania z nich wysokojakościowych samodzielnych paliw lub komponentów do ich wytwarzania.

W procesach technologicznych zazwyczaj istnieją warunki wpływające na jakość drobnoziarnistych materiałów. Przykładem może być proces wydzielania mułów węglowych z zawiesin wodnych, na przykład tylko przez zastąpienie pras taśmowych prasami komorowymi uzyskuje się większe odwodnienie mułu i poprawę charakterystyki energetycznej mułów – rysunek 1. Niska jakość mułów węglowych wynika także z braku selektywnego rozdziału zawiesin wodno-mułowych w kopalniach, a także niejednokrotnie nie optymalna eksploatacja i opróżnianie osadników mułów.



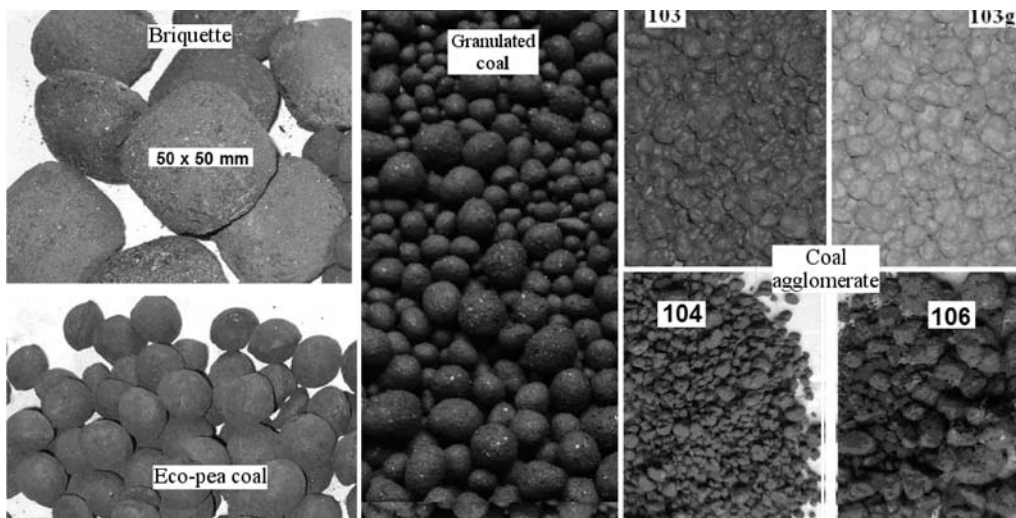
Rys. 1. Wpływ sposobu odwodnienia zawiesiny wodno-mułowej na właściwości mułów węglowych

Fig. 1. Impact of dewatering method of water-slurry suspension on coal slurry properties

Niezależnie od kierunku i sposobu przeróbki w pewnych przypadkach znacznym problemem jest rozluźnienie struktury mułów węglowych, które decyduje o efektach tworzenia mieszanek węglowych i mieszanek z biomasą, trwałości uzyskiwanych granulatów oraz o skuteczności suszenia mułów. Jest to problem nie do końca rozwiązany i wymagający dalszych prób oraz wdrożeń.

2. Procesy zbrylania drobnoziarnistych materiałów i odpadów na cele energetyczne

W ostatnich latach uzyskano znaczny postęp w zbrylaniu mułów węglowych, pyłów koksowych, mieszanin węgla z biomasą i paliw alternatywnych w procesie brykietowania,



Rys. 2. Formy zbrzylenia mułów węglowych

Fig. 2. Caking types of coal slurries

granulowania i aglomerowania. Różnicę w formie uzyskiwanych produktów ilustruje rysunek 2. Wybór procesu zbrzylenia drobnoziarnistych materiałów i odpadów zależy przede wszystkim od wymagań rynku.

Najtrwalsze i regulowane geometrycznie zbrzylenie materiałów drobnoziarnistych gwarantuje **proces brykietowania**. Duże znaczenie ma przygotowanie nadawy oraz rodzaj i ilość dodawanego spoiwa.

W wyniku tworzenia mieszanek mułów węglowych, sedymentu i koncentratu flotacyjnego oraz dodatku określonego spoiwa opanowano produkcję brykietów węglowych o kaloryczności wahającej się w zakresie 16 do 24 MJ/kg. Wielkość brykietów jest dobierana do wymogów odbiorców. Wygląd linii produkcyjnej ekogroszku na potrzeby gospodarki komunalnej ilustruje rysunek 3.



Rys. 3. Wygląd linii produkcyjnej ekogroszku

Fig. 3. Eco-pea coal production line

Analogiczne prace wykonywano na potrzeby brykietowania węgla brunatnego, biomasy, wyselekcjonowanych odpadów komunalnych z i bez spoiw. Na jakość uzyskiwanych brykietów najwyższy wpływ wywierały zastosowane naciski, tym też należy tłumaczyć najwyższą wytrzymałość mechaniczną brykietów uzyskiwanych w brykieciarkach stemplowych. Szczególnie interesujące wyniki uzyskano przy prasowaniu siewki słomy, w wyniku zachodzącego zjawiska tarcia i wyzwiania się ciepła z wsadu odparowuje woda a zagęszczony wsad ulegał silnemu utwardzaniu wydzielającymi się substancjami żywicznymi.

W okresie kiedy różnice cen pomiędzy pyłem koksowym a koksem hutniczym były interesujące opracowano dwie technologie brykietowania pyłu koksowego, suchego i mokrego. Brykiety koksowe o mniejszej wytrzymałości mechanicznej (np. do pieców wapienniczych) uzyskano stosując odpowiednie spoiwa. Brykiety koksowe przydatne do procesu wytapiania miedzi wymagały nie tylko spoiwa ale także dodatkowej obróbki cieplnej.

Proces granulowania zastosowano do zbrylania pyłu grafitowego. Ze względu na hydrofobowość ziaren grafitu koniecznym było dobrać odpowiednie spoiwa. Granulat o najwyższych wytrzymałościach mechanicznych uzyskiwano w wyniku dodatkowej obróbki termicznej. W zależności od zastosowanego spoiwa zeskalenie granul może następować w granicach 180–240°C oraz w wyższych temperaturach.

Granulowanie mułów węglowych i ich mieszanin z węglem lub/i trocinami jest procesem prostym z tą jednak uwagą, że instalacje granulowania charakteryzują się stosunkowo małymi wydajnościami.

W ostatnich latach wystąpiło duże zainteresowanie zbrylaniem mułów węglowych, najprostszym rozwiązaniem okazało się zastosowanie **procesu aglomeracji**. W tych przypadkach kiedy nie jest wymagana duża wytrzymałość mechaniczna tworzonych konglomeratów ziarnowych ani też ich określony kształt, wystarczającym jest intensywne mieszanie nadawy powodujące tworzenie, scalanie i wzajemne oblepianie się ziaren, tworząc aglomerat. Trwałość mechaniczną aglomeratu można podwyższyć poprzez odpowiednie przygotowanie nadawy i dodawanie dobranych spoiw oraz dodatkowe granulowanie. Wpływ dodatku różnych spoiw na uziarnienie aglomeratów, po ich sezonowaniu, ilustrują wyniki w tabeli 1. W przypadku ilastych mułów węglowych silnie zawilgoconych nie dochodzi do pełnego rozluźnienia ich struktury i właściwego zmieszania ze spoiwem, w wyniku czego powstający aglomerat charakteryzuje się większymi ziarnami i mniejszą wytrzymałością na ściskanie.

Aglomerat poddany sezonowaniu w warunkach atmosferycznych, w większości przypadków podlega dalszemu utwardzaniu. Zebrane całoroczne doświadczenia ze składowaniem aglomeratu na placu składowym wykazały, że pod wpływem działających deszczy i śniegu oraz oddziaływania słońca i zmiennych temperatur na powierzchni zwał aglomeratu wytworzyła się skorupa (2 do 8 cm) izolująca składowany aglomerat (rys. 4). Pod skorupą pozostaje luźny aglomerat, natomiast warstwa skorupy daje się łatwo rozkruszyć.

Właściwości fizykochemiczne aglomeratu zależą głównie od zastosowanego mułu węglowego oraz rodzaju i ilości spoiwa. Oprócz tego, że muły uzyskały konsystencję „żwiru” i wykazują odporność na erozję wodną i wietrzną to zazwyczaj posiadają poprawioną charakterystykę energetyczną. W zależności od zastosowanego mułu uzyskiwano aglomeraty o wartości opałowej od 7,6 do 18,2 MJ/kg. Aglomerat może być dodawany do wytwarzanych miałów lub/i stanowić nowe samodzielne paliwo węglowe.

TABELA 1. Porównanie uziarnienia aglomeratów mułów węglowych

TABLE 1. Comparison of coal sludge agglomerate particle size distribution

Próbka nr	Muł węglowy	Spoiwo		Rodzaj urządzenia zbrylające	Suma wychodu frakcja ziarnowej [% mas.]			
		% mas.	symbol		+ 12 mm	12–6 mm	6–3 mm	– 3 mm (+straty)
101	z pras komorowych	5	P	mieszadło planetarne	10,4	60,3	87,8	100
102		5	H		17,3	62,4	92,4	100
103		5+2	C		73,9	96,7	99,4	100
104		+ 10	C		73,6/55,3	98,1/93,2	99,2/97,8	100/100
105		5+2	C		91,3	96,1	97,4	100
101g	z pras komorowych	5	P	mieszadło planetarne + granulator talerzowy	10,7	13,0	76,9	100
102g		5	H		14,3	61,1	94,0	100
103g		5	P		12,9	65,8	94,6	100
104g		10	C		67,8/63,4	96,6/93,6	99,6/95,8	100/100
106	z filtrów taśmowych	5	P	mieszadło planetarne	95,8	100	–	–
107		5	H		95,3	99,0	99,5	100



Rys. 4. Stan powierzchni zwałowiska po okresie rocznym składowania aglomeratu

Fig. 4. Dumping ground surface after one year of agglomerate storage

Pośród wielu substancji stosowanych jako spoiwo-lepiszcze dla mułów węglowych szczególnie przydatnym jest wapno palone (stosowane od dziesiątków lat do brykietowania i granulowania węgla). Dodatek **wapna palonego** do mokrego mułu węglowego oddziałuje wielorako:

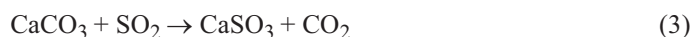
✧ w pierwszej kolejności dochodzi do reakcji tworzenia wodorotlenku wapnia, co praktycznie oznacza **odwodnienie mułu i adhezyjne wiązanie** ziaren:



✧ następnie zachodzi **reakcja karbonizacji**, prowadząca do **utwardzenia** struktury aglomeratu:



✧ natomiast w procesie spalania aglomeratu, zawarte związki wapnia reagują ze związkami siarki i **zmniejszają emisję SO₂** do atmosfery, w wyniku zachodzących reakcji:



W przypadku zastosowania **wapna hydratyzowanego** zachodzą natomiast reakcje od (2) do (4) z tym, że wapno hydratyzowane też łatwo przejmuje wodę i tworzy „ciasto” wapienne działające adhezyjnie na występujące ziarna.

Dla uzyskania trwałego aglomeratu, wymagany jest by prowadzony proces aglomeracji zapewnił powstawanie aglomeratu nie ulegającego rozpadowi w czasie jego transportu, ewentualnego składowania i dodawania do innych paliw. Na tym etapie procesu aglomeracji mamy podstawowo do czynienia ze zjawiskami działania sił adhezyjnych. Pełną wytrzymałość mechaniczną aglomeratu uzyskuje się natomiast w procesie ich sezonowania, w czasie którego dochodzi do pełnej karbonizacji wodorotlenku wapnia (2). Proces utwardzania aglomeratu (karbonizacji) zależy od wielu czynników, wśród których czas odgrywa znaczącą rolę. Często aglomeraty, granulaty i brykiety ze spoiwem wapieniowym połowę końcowej wytrzymałości mechanicznej uzyskują po kilku dniach kontaktu z powietrzem.

Szybkość zachodzącego procesu karbonizacji (reakcja 2) zależy między innymi od rozdrobnienia reagentów, ich powierzchni właściwej, temperatury otoczenia i stopnia przewietrzania aglomeratu. W praktyce, dla przyspieszenia procesu karbonizacji stosuje się kontaktowanie aglomeratu ze spalinami (wzrost zawartości CO₂) lub w procesie aglomeracji dodaje się „katalizatory”. Z tego powodu, jako trzeci rodzaj spoiwa można stosować **wapno hydratyzowane z dodatkiem melasy**, która przyspiesza reakcję dwutlenku węgla z wodorotlenkiem wapnia oraz zwiększa siły adhezyjne.

W oparciu o przeprowadzone badania i próby opracowana technologia periodycznej i ciągłej produkcji aglomeratu przy zastosowaniu typowych mieszalników przemysłowych i stosowaniu jednego z palety kilku spoiw. W zależności od warunków miejscowych i przyjętego rozwiązania technologii, do aglomerowania mułów węglowych przydatnymi są mieszalniki dwuwałowe, planetarne, turbulencyjne itp.. W tym zakresie bardzo przydatnymi są mobilne betoniarnie gwarantujące wydatek aglomeratu nawet 400 ton/h.

Wykonane analizy kosztów uruchomienia instalacji do aglomerowania i uzyskiwanych efektów ekonomicznych wskazują, że okres zwrotu nakładów inwestycyjnych waha się od kilku miesięcy do dwóch lat. Opracowane założenia technologiczno-technologiczne aglomerowania mułów węglowych są przedmiotem procesu inwestycyjnego budowy instalacji o wydajności 80 ton/h [5]. Technologia aglomerowania mułów węglowych jest przydatna do stosowanie nie tylko w kopalniach i zakładach przeróbki paliw, ale także w elektrowniach, elektrociepłowniach i ciepłowniach.

3. Odwodnienie i suszenie drobnoziarnistych materiałów i odpadów węglowych

Właściwości energetyczne drobnoziarnistych materiałów i odpadów zależą w dużym stopniu od ich uwodnienia (rys. 1), z tych to powodów dąży się do minimalizacji zawartości wody w wytwarzanych z nich paliw lub dodatków do paliw. Jak już wcześniej wspomniano najczęściej wykorzystuje się w tym celu procesy filtracyjne, grawitacyjne i odparowania w warunkach atmosferycznych. W tych przypadkach, w zależności od rodzaju materiału, zawartość wilgoci może się wahać w bardzo szerokim zakresie od 20 do 60%.

O ile jeszcze niedawno suszenie mułów węglowych wydawało się za nie uzasadnione ekonomicznie, to obecnie uwzględniając dostęp do źródeł ciepła odpadowego należy poważnie rozważyć i rozpracowywać ten problem. Postęp techniczny jaki dokonał się w rozwiązywaniu suszarni koncentratów flotacyjnych i węgla, wskazuje na możliwości szybkich wdrożeń procesów suszenia mułów węglowych i ich mieszanin z dodatkami biomasy. W szeregu przypadkach istnieje także zainteresowanie i potrzeba wykorzystania instalacji do okresowego suszenia biomasy.

Na celowość wykorzystania spalin silników spalających metan pokładów węgla stosowanych w kopalniach zwracano uwagę już wcześniej [6, 7]. Spaliny ze spalania metanu charakteryzują się stosunkowo wysoką temperaturą rzędu 400°C. Kopalnie realizując program zagospodarowania metanu pokładów węgla coraz częściej sięgają po silniki gazowe jako źródła energii elektrycznej. Jak dotąd ciepło spalin nie zostało zagospodarowane. Także w elektrowniach systemowych coraz częściej rozważane są dodatkowe źródła energii elektrycznej oparte o silniki spalinowe opalane gazem ziemnym. We wszystkich tych przypadkach ciepło spalin może być wykorzystane do suszenia drobnoziarnistych materiałów i odpadów, co jest przedmiotem aktualnych wspólnych studiów z EGE SYSTEM.

Tradycyjnym źródłem ciepła w suszarniach koncentratów flotacyjnych, mułów i ich koncentratów są spaliny ze spalania pyłu węglowego, gazu koksowniczego i metanu pokładów węgla. Suszenie mułów, jak do tej pory, jest mało rozpowszechnione. W Niemczech na przykład stosowano suszarnię bębnową z paleniskiem fluidalnym do suszenia koncentratów węglowych uzyskiwanych z flotacyjnego wzbogacania mułów węglowych i odpadów flotacyjnych; uzyskiwany pył węglowy o wilgotności poniżej 3% dostarczano jako paliwo dla cementowni i jako reduktor do wielkich pieców. W Rosji przytaczany jest przykład suszenia mułów węglowych na potrzeby ceramiki. W Polsce w latach sześćdziesiątych, w elektrowni Miechowice, zbudowano suszarnie rurową opalaną suszonymi mułami węglowymi.

W rozważaniach nad doбором rodzaju suszarni, z uwzględnieniem źródeł ciepła i możliwości suszenia mułów węglowych, odpadów flotacyjnych i biomasy oraz ich mieszanin brano są pod rozwagę między innymi suszarnie bębnowe, pneumatyczne (rurowe) i fluidalne. Wybór rozwiązania jest uzależniony od miejscowych warunków i zainteresowanego.

Podsumowanie

Szereg drobnoziarnistych materiałów i odpadów napotyka na znaczne trudności racjonalnego ich wykorzystania jako paliwa lub źródła energii cieplnej, ze względu na duże ich rozdrobnienie, niejednorodność i zawodnienie. Rozwiązanie szeregu tych problemów umożliwiają procesy zbrylania i suszenia drobnoziarnistych materiałów i odpadów.

Przeprowadzone badania i próby pozwoliły na opracowanie technologii zbrylania pyłu koksowego, węglowego, grafitu, biomasy itp. Procesy brykietowania wdrożono między innymi do produkcji węglowych brykietów opałowych i ekogroszku. Na potrzeby hutnictwa i odlewnictwa produkowany jest granulowany grafit. W oparciu o opracowane założenia technologiczno-techniczne realizowana jest natomiast instalacja aglomerownia mułów węglowych o wydajności 80 t/h.

Na właściwości aglomeratu z mułów węglowych istotny wpływ wywiera dodatek spoiwa. Spośród wielu przebadanych spoiw najlepsze efekty gwarantuje dodatek wapna palonego, który z jednej strony wiąże zawartą wodę, a z drugiej strony poprzez reakcję z dwutlenkiem węgla utrwala strukturę aglomeratu. Przeprowadzone analizy ekonomiczne wykazują, że okres zwrotu nakładów inwestycyjnych może nastąpić w okresie od kilku miesięcy do dwóch lat.

Dotychczasowe prace nad optymalizacją zagospodarowania drobnoziarnistych materiałów i odpadów zostają rozszerzone o badania nad celowością ich suszenia. W szczególności przy wykorzystaniu źródeł nie zagospodarowanego ciepła np. z silników spalinowych lub wykorzystania jako źródła ciepła suszonego materiału.

Opracowane i opracowywane technologie optymalizacji zagospodarowania drobnoziarnistych materiałów i odpadów są przeznaczone nie tylko dla zakładów górniczych i dystrybutorów paliw węglowych ale także dla elektrowni, elektrociepłowni i ciepłowni.

Literatura

- [1] HYCENAR J.J., BUGAJCZYK M., 2004 – Kierunki racjonalnego zagospodarowania drobnoziarnistych odpadów węglowych. *Polityka Energetyczna* t. 7, z. spec.
- [2] HYCENAR J.J., JÓZEPIAK T.: Brykietowanie odpadów drobnoziarnistych. VIII Śląskie Seminarium Ochrony Środowiska. Bytom 01.06.2007
- [3] GIEMZA H., GRUSZKA G., HYCENAR J.J., JÓZEPIAK T., KIERMASZEK K., 2007 – Optymalizacja zagospodarowania sedymentu węglowego. *Technologia brykietowania sedymentu. Polityka Energetyczna* t. 10, z. spec. 2.
- [4] GIEMZA H., GRUSZKA G., HYCENAR J.J., JÓZEPIAK T., KIERMASZEK K., PYC A., 2008 – Innowacyjne kierunki optymalizacji obiegów wodnych dla wydzielenia i wykorzystania „sedymenów” w ZPMW Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. Innowacyjne i przyjazne dla środowiska systemy przeróbce surowców mineralnych – KOMIEKO.
- [5] SZYMKIEWICZ A., FRAŚ A., PRZYSTAŚ R., 2009 – Kierunki zagospodarowania odpadów wydobywczych w Południowym Koncernie Węglowym S.A. *Wiadomości Górnicze*, nr 8.
- [6] ZIMNY J., 2008 – Wykorzystanie tłokowych silników spalinowych do produkcji gazu inertnego dla zwalczania zagrożenia pożarowego w kopalniach. *Symposium KWE Technika Energetyczna. Międzynarodzie Żywieckie październik 2008.*

- [7] ZIMNY J., 2009 – Możliwości wykorzystania spalin z silników spalinowych do suszenia miazgi i mułu węglowego. EGE System. Rybnik.

Henryk GIEMZA, Grzegorz GRUSZKA, Jan J. HYCENAR, Tomasz JÓZEFIAK,
Krystyna KIERMASZEK

Recovery technologies of fine materials and coal tailings for fuel production and power industry

Abstract

A large part of fine-grained materials and tailings contain water and other impurities which reduce their energetic value. Moreover, their particle-size distribution often causes difficulties in their utilisation and has a negative impact on the environment. Depending on the selected technology, it is possible to obtain fuels in the form of briquette, granulated coal and coal agglomerate through caking fine-grained materials and tailings. The agglomeration process has proved very efficient in optimising the utilisation of coal slurry. Invented technologies and industrial system designs allow obtaining durable agglomerate from coal slurry with an addition of selected binder which meets the requirements of independent coal fuels, as well as a component of coal mixtures. Energetic properties of agglomerates are a simple relationship between the quality of coal slurry and binder used. Agglomeration is a simple process useful for, among other, optimising the utilisation of coal slurry in coal mines and the power industry. The investment return can be achieved in between a few months and two years. Big possibilities of improving the utilisation of fine-grained materials and tailings can be guaranteed by drying, especially using exhaust heat and using a part of the dried materials and/or tailings. An interesting solution for drying coal slurry is the utilisation of exhaust gas from combustion engines installed in coal-mines for utilisation of coal bed methane and in the power industry as a back-up source for burning natural gas.

KEY WORDS: fine materials and coal tailings, coal slurry, briquette, granulated coal and coal agglomerate