

Recenzja

rozprawy doktorskiej p. Mateusza Tymoszuka

pt: *Indeks podatności przemiałowej biomasy*

Recenzja opracowana została na podstawie pisma Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej prof. dr hab.inż. Andrzeja Szłeka (l.dz. RIE-BD/4/2016/2017 z dnia 24.04.2017 r). Przedmiotem recenzji jest załączona do pisma, rozprawa doktorska p. Mateusza Tymoszuka pt: *Indeks podatności przemiałowej biomasy* zrealizowana pod kierunkiem Promotora dr hab. inż. Sylwestra Kalisza.

Tematyka pracy

Autor podjął realizację trudnego celu jakim jest opracowanie metody wyznaczania podatności przemiałowej biomasy. Dla węgla podatność przemiałowa jest to parametr odnoszący się do indywidualnych cech węgla kamiennych i brunatnych, zależy od składu petrograficznego, składu substancji mineralnej oraz stopnia metamorfizmu. W energetyce zawodowej najbardziej rozpowszechnionym standardem badania jest test Hardgrove'a, który mówi użytkownikowi jedynie o twardości stosowanego paliwa. Test ten klasyfikuje paliwa wg indeksu wyznaczonego w procedurze badawczej (PN), polegającej na mieleniu klasy ziarnowej 0,6–1,18 mm w młynie Hardgrove'a. Miarą podatności przemiałowej wg tej metody jest ilość wyprodukowanej klasy ziarnowej $< 0,75$ mm z 50 g próbki węgla poddanej mieleniu ze stałym nakładem energetycznym. Podobnie dla rud najczęściej stosuje się procedurę zaproponowaną przez Bonda, która opiera się na wyznaczeniu energii potrzebnej do rozdrobnienia odpowiedniej próbki do odpowiednich rozmiarów. Jak dotąd nie ma jednego, pełnego standardu umożliwiającego w sposób pewny i jednoznaczny sklasyfikować biomasę i jej mieszaniny według podatności przemiałowej.

Ogólnie przyjęto, że do rozdrabniania biomasy najbardziej odpowiednie są młyny bijakowe, Autor zaproponował, jako urządzenie testowe, młyn bijakowy. Idea metody oznaczania podatności przemiałowej biomasy została oparta na czeskiej metodzie oznaczania

podatności przemiałowej VUK (metoda opisana w Polskiej Normie). Badania laboratoryjne przeprowadzone przez Autora w młynie bijakowym miały na celu określenie wpływu wybranych czynników (masy próbki nadawy, czasu mielenia, objętości próbki) na podatność przemiałową różnych próbek biomasy (rozumianą jako nakład energetyczny potrzebny do uzyskania określonego efektu rozdrabniania). Na podstawie wyników badań laboratoryjnych w młynie bijakowym Autor zaproponował sposób wyznaczania Indeksu Podatności Przemiałowej (I_E) – próbka nadawy o objętości 90 cm^3 i uziarnieniu $0,5 - 1,5$ (2) mm jest mielona w czasie trzech minut (przy ustalonych warunkach mielenia).

Drugim celem zrealizowanym w pracy była weryfikacja przemysłowa zaproponowanego indeksu podatności przemiałowej biomasy. Badania przeprowadzono w przemysłowej instalacji przemiału biomasy dla kotła do współspalania węgla z biomasą.

Praktyczne wykorzystanie zaproponowanego indeksu podatności przemiałowej biomasy zoatało przeprowadzone w testach porównawczych dla różnego rodzaju biomasy przeprowadzonych w instalacji laboratoryjnej. Przeprowadzono testy *i*) dla zadanej ilości energii zużytej w czasie testu ($E_{1-2} = 100 \text{ kJ}$) oraz dla *ii*) zadano czasu trwania testu ($t_L = 3 \text{ min}$).

Tezy pracy Autor sformułował jako: możliwe jest opisanie charakterystyki podatności na mielenie biomasy w oparciu o testy ze stałą energią oraz w oparciu o testy ze stałym czasem trwania próby.

W pracy zrealizowano następujące cele naukowe:

- opracowanie testu podatności na mielenie biomasy, prowadzonego w młynie bijakowym w warunkach laboratoryjnych,
- określenie wpływu wybranych parametrów na podatność na mielenie różnego rodzaju biomasy,
- określenie wpływu parametrów technicznych przemysłowych młynów bijakowych na podatność.

Cele pracy zostały jasno sprecyzowane a badania prowadzące do ich osiągnięcia oceniam bardzo wysoko. Praca ma charakter eksperymentalny i składa się z dwu głównych części: laboratoryjnej oraz weryfikacji w warunkach przemysłowych. Praca zakończona jest propozycją nowej metody badania podatności na mielenie biomasy.

Ogólna charakterystyka recenzowanej pracy

Praca składa się z sześciu rozdziałów zawartych na 95 stronach, w tym spis wykorzystanej literatury, spis tabel, ilustracji i oznaczeń. Część wprowadzająca zawarta jest w rozdziale 3.1. i obejmuje przegląd wyników badań przemiału biomasy w młynkach testowych. Część doświadczalna składa się z dwu części: badania laboratoryjne – przedstawione w rozdziałach 3.3, 3.4 i 3.5 oraz badania przemysłowe opisane w rozdziale 4. Rodział 5. zawiera opis testów porównawczych badania podatności na mielenie oraz ich wyniki. Wnioski zawarte są w rozdziale 6.

Spis wykorzystanej literatury (rozdział 9.) zawiera wykaz 64 pozycji – książek, artykułów, informacji ze stron internetowych). Literatura została z pewnością dobrze wykorzystana przez autora – jednakże cytowania nie są dokładne.

Autor przedstawił uzyskane wyniki badań laboratoryjnych i przemysłowych w postaci tabel i rysunków – wyniki są niewątpliwie przedstawione bardzo precyzyjnie, niemniej oznaczenia są na tyle skomplikowane, że utrudniają zapoznanie się z treścią. Autor używa niestety uproszczonego języka technicznego (np. *wysterowanie podajnika 70% - str 53, opróżnienie zbiornika do ustalonego wcześniej poziomu przy wybranej wydajności pyłu do kotła - str 55*) co odbija się na jakości tekstu. Sugeruję, by przed późniejszą publikacją wyników dokonać korekty językowej.

Merytoryczna ocena pracy

W zrealizowanej rozprawie doktorskiej Autor przedstawił opracowaną przez siebie oryginalną metodę oznaczania podatności przemiałowej biomasy, opartą o pomiary zużycia energii na mielenia w młynie bijakowym. Kozzystając z nowej metodyki zbadał podatność na mielenie kilku rodzajów biomasy. Przeprowadził niezwykle istotną weryfikację zaproponowanej metody oznaczania podatności na mielenie w warunkach przemysłowych. Eksperyment przemysłowych został przeprowadzony zgodnie z dobrze przygotowanym planem eksperymentu. Główny cel eksperymentu przemysłowego obejmował zarówno badanie właściwości dwu rodzajów biomasy jak i charakterystykę procesu. Autor uzyskał dużą ilość danych eksperymentalnych, które wnikliwie przeanalizował przedstawiając dobrze umotywowane wnioski.

Teza pracy jest jasno sformułowana i udowodniona w trakcie realizacji pracy. Praca ma charakter eksperymentalny – plan eksperymentu został dobrze opracowany, realizacja

eksperymentów została przeprowadzona zgodnie z wymogami odpowiednich norm i procedur a uzyskane wyniki zostały dobrze przedstawione. .

Przegląd literatury

Autor przeprowadził dość lakoniczną analizę danych literaturowych. Rozdział 3.1. zatytułowany *Przegląd wyników badań przemiału biomasy w młynkach testowych*, zawiera wykaz wyników określenia JZE (jednostkowego zużycia energii) przedstawione w trzech publikacjach oraz zarys opis teorii rozdrabniania.

Dobrze byłoby, gdyby Autor bardziej wnikliwie potraktował metodykę oznaczania podatności przemiałowej, określenie podatności przemiałowej wsadu w przypadku współspalania węgla z biomasą a także mielenie biomasy toryfikowanej (np. publikacje prof. Kordylewskiego). Brakuje również komentarza na temat istniejących rozwiązań mielenia biomasy do współspalania: oddzielnie i wspólnie z węglem (opisywane np. w publikacjach prof. Rybaka).

Analiza źródeł świadczy o dobrym przygotowaniu i dużej wiedzy Autora. Wnioski z przeglądu źródeł sformułowano w sposób jasny i dobrze wykorzystano w dalszych pracach..

Zagadnienie badawcze

Postawione zagadnienia badawcze i poznawcze zostały w pełni rozwiązane, Autor przyjął metodykę badań opartą na uprzednich studiach literaturowych i własnym doświadczeniu. Badania prowadzono na kilku rodzajach biomasy, analiza właściwości fizykochemicznych biomasy została przeprowadzona starannie. Również badania w laboratoryjnym młynie bijakowym (specjalnie skonstruowanym dla potrzeb realizacji pracy) zostały przeprowadzone zgodnie z dobrze przygotowanym planem eksperymentu. Ważną częścią pracy jest eksperyment przemysłowy przeprowadzony w instalacji mielenia biomasy do współspalania w kotle energetycznym OP-380. Badania zostały przeprowadzone w dwu młynach MP typu DFZC – 1265 Buhler AG o różnej konstrukcji.

Przyjęta metodyka jest adekwatna do celu badań. Uzyskane wyniki potwierdziły przyjęte założenia.

Recenzowana praca zawiera oryginalne osiągnięcia Autora – najważniejsze to propozycja nowej metody oznaczania podatności przemiałowej biomasy w młynie bijakowym. Metoda pozwala na porównanie różnego rodzaju biomasy. Oryginalnym dorobkiem Autora jest również

określenie wpływu szeregu czynników na jednostkowe zużycie energii w procesie mielenia biomasy. Zaproponowana metodyka może stanowić istotne uzupełnienie standardów badania biomasy wykorzystywanej w energetyce. Wyniki badań przedstawione w pracy mogą być przydatne w dalszym doskonaleniu metod badania biomasy oraz optymalizacji procesu jej mielenia.

Analizując temat, tezy pracy, omówienie uzyskanych wyników, przedstawione wnioski i sposób realizacji założonych celów oraz przyjętego zakresu pracy uważam, że przyjęty temat pracy doktorskiej jest trafny, a rozważane w niej zagadnienia mają znaczenie zarówno teoretyczne jak i praktyczne.

Rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie przez Doktoranta problemu naukowego.

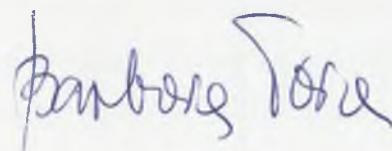
Rozprawa dotyczy dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn

Rozprawa świadczy dobrze o ogólnej wiedzy Doktoranta w tej dyscyplinie.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że dysertacja spełnia w stopniu bardzo dobrym wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2013 r. (Dz. U. nr 65) o stopniach naukowych oraz o stopniach w zakresie sztuki - z późniejszymi zmianami i wnioskuję o jej dopuszczenie do publicznej obrony.

Biorąc pod uwagę wysoki poziom rozprawy bardzo duży wkład pracy Doktoranta oraz uzyskane rezultaty wnoszę do Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki o wyróżnienie rozprawy Doktorskiej Pana mgr inż. Mateusza Tymoszuka.



Uzasadnienie wniosku o wyróżnienie pracy

1. Ciekawe i ważne dla praktyki przemysłowej postawienie tezy pracy - możliwe jest określenie indeksu podatności przemiałowej biomasy,
2. Opracowanie nowej metody oznaczania podatności przemiałowej biomasy
3. Zbadanie wariantów metody oznaczania indeksu przemiałowości dla dużej ilości próbek istotnie różniących parametrami,
4. Zweryfikowanie opracowanej metody w warunkach przemysłowych.

Autor przeprowadziła dużą liczbę doświadczeń w celu zbadania różnych rodzajów biomasy i różnych warunków oznaczania podatności przemiałowej. Uzyskane z wykorzystaniem

swojej metody wyniki porównal ze standardowa metodą Hardgrove, co pozwoli na dalsze badania w kierunku określania odatności przemiałowej mieszanki węgla z biomasą dla procesu współspalania.

Barbara Torze

Miejscowość:

Imię i nazwisko:

Adres:

W niniejszym piśmie... (faint text)

Wniosek

Wniosek... (faint text)

Wniosek... (faint text)