

Prof. dr hab. inż. Andrzej Baliński

Kraków, 17.06.2019

RECENZJA

**rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Agnieszki Rocznik
pt.: „Badanie wpływu temperatury i rodzaju atmosfery na
wydzielanie się związków chemicznych z mas odlewniczych typu
Alphaset”**

Niniejsza recenzja została opracowana na zlecenie dr hab. inż. Rafała Dańko, prof. nadzw. AGH, Dziekana Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, zgodnie z pismem WO-sd.510-20-1/2019 z dnia 30.04.2019 r.

1. Ogólna charakterystyka i zasadność wyboru tematu rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska dotyczy istotnych zagadnień związanych z ekologią procesu wytwarzania mas formierskich z organicznym spoiwem w postaci żywicy fenolowo-formaldehidowej rezolowej utwardzanej estrem. Dokonano oceny szkodliwości trzech tego rodzaju komercyjnych spoiw wytwarzanych przez różnych producentów, w wyniku emisji gazów na skutek termicznej degradacji. Przeprowadzono badania z zastosowaniem metod umożliwiających symulację procesu wolnej i szybkiej pirolizy. Powyższe warunki umożliwiły dokonanie analizy ubytku masy oraz charakterystykę uwalnianych gazów w funkcji temperatury. Ponieważ forma odlewnicza stanowi w procesie odlewania specyficzny układ związany z panującą wewnątrz niej atmosferą chemiczną, przeprowadzono badania w atmosferze obojętnej (azot), utleniającej (80% azotu i reszta tlen) i redukującej (89% azotu i reszta tlenek węgla). Badania te realizowano zarówno dla układu "żywica - utwardzacz" w ustalonych proporcjach, czasie

utwardzania i odpowiedniej preparatyce, dla żywicy w fazie ciekłej i utwardzacza w fazie ciekłej.

Redakcja pracy jest staranna, a stosowany język prawidłowy, zarówno w aspekcie semantycznym, jak i specyficznego słownictwa technicznego. Niektóre drobne błędy zostały przedstawione w dalszej części recenzji.

2. Analiza i ocena poszczególnych elementów rozprawy doktorskiej

Część teoretyczna

Dokonany przez Doktorantkę analityczny przegląd literatury dotyczącej zagadnień związanych z ekologią procesów wykorzystujących układy spoiw żywicznych jest obszerny (122 pozycji literaturowych) i świadczy o dobrej znajomości zagadnień poruszanych w rozprawie.

Do tej części rozprawy pragnę przedstawić następujące uwagi szczegółowe.

1. Doktorantka stosuje pojęcie "poprawa właściwości technologicznych spoiwa" i dodatkowo odróżnia pojęcie "spoiwo" od "żywica". Dla użytkownika ważniejsza jest poprawa, bądź uzyskanie jednoznacznych, założonych właściwości technologicznych masy formierskiej lub rdzeniowej z tym spoiwem (s.44). Wydaje się, że pojęcia "spoiwo" i "żywica" są bliskoznaczne, w odróżnieniu od pojęcia "układ spoiwo (np. żywiczne) - utwardzacz/katalizator".

2. Bardziej czytelne jest stosowanie w tekście i spisie literatury odnośników cyfrowych i liczbowych dotyczących cytowanych pozycji literaturowych.

3. Doktorantka poruszyła interesujące zagadnienie związane z teorią samoutlenienia. Stwierdziła (s.52, 160), że została ona opracowana w celu wyjaśnienia zjawiska występującego w procesie degradacji termicznej żywicy fenolowo-formaldehydowej

rezolowej. W rzeczywistości teoria samoutleniania (wolnorodnikowa teoria samoutleniania) została opracowana ponad sześćdziesiąt lat temu w celu wyjaśnienia przyczyny starzenia się komórek i organizmów.

4. Współcześnie, warunkiem zastosowania spoiwa do produkcji seryjnej rdzeni jest zapewnienie właściwości umożliwiających uzyskanie przez rdzenie odpowiednich właściwości wytrzymałościowych przy jak najmniejszym zużyciu materiałów, dużej wydajności oraz opłacalności, wysokiej odporności termicznej, oraz dobrej wybijalności (szczególnie w przypadku wytwarzania odlewów ze stopów niskotopliwych). Jest oczywistym, że nowoczesne spoiwa odlewnicze powinny także spełniać założone wymagania związane z ekologią ich stosowania.

W przyszłości, na rynku europejskim znajdą zastosowanie tylko takie spoiwa, które oprócz małej emisji szkodliwych substancji przy produkcji rdzeni i form oraz po zalaniu form metalem, będą charakteryzować się również jak najmniejszą emisją zapachu i dymu.

W przeglądzie literatury, doktorantka nie ustosunkowała się do tego, że odlewnie - obok redukcji emisji szkodliwych substancji przy produkcji odlewów - borykają się również z problemem dotyczącym innych rodzajów emisji. Geograficzne położenie zakładów produkcyjnych w pobliżu obszarów zamieszkałych przez ludzi oraz ciągle rosnąca świadomość społeczeństwa odnośnie ochrony środowiska prowadzi do większej wrażliwości mieszkańców na takie czynniki jak hałas i dym, a przede wszystkim zapach.

W odlewniach mamy do czynienia z różnymi źródłami emisji gazów i zapachów. Decydujący wpływ na powstawanie emisji zapachów z rdzeniarni ma proces zachodzący przy produkcji rdzeni. Przykładowo, podczas utwardzania uwodnionego krzemianu sodu lub rezolu dwutlenkiem węgla, proces produkcji rdzeni postępuje praktycznie bezzapachowo, to np. w przypadku poliuretanowego

procesu cold box, w zależności od stosowanej aminy trzeciorzędowej lub składu rozpuszczalnika, emisja zapachu kształtuje się na poziomie od słabego do bardzo mocnego. Zastosowanie powłok ochronnych na bazie alkoholu podwyższa dodatkowo emisję zapachu do otoczenia. W przypadku linii formierskiej główne obciążenie zapachem powstaje podczas zalewania oraz krzepnięcia odlewów. Największa emisja następuje z rdzeni i mas formierskich wiązanych chemicznie. Całkowita emisja zapachu zależy tutaj od stosunku ciężaru masy formierskiej do ciężaru rdzenia, obciążenia termicznego i stosowanego procesu przy produkcji rdzeni (np. olfaktometria dynamiczna wg normy PN-EN 13725).

Część badawcza

W tej części rozprawy Doktorantka przedstawiła zagadnienia związane z materiałami stosowanymi do badań, metodyką badań i aparaturą pomiarową.

Autorka udowodniła prawidłowo postawione trzy tezy dotyczące rodzaju i ilości niebezpiecznych zanieczyszczeń powietrza powstających w wyniku termicznego oddziaływania ciekłego metalu odlewu na masę formierską lub rdzeniową wytworzoną zgodnie z technologią Alphaset, różnic w procesie degradacji termicznej przeznaczonych do badania spoiw komercyjnych oraz klasycznego spoiwa typu rezolowego, a także o znaczącej przydatności sprzężonych metod analitycznych, umożliwiających przeprowadzenie badań w warunkach odtwarzających w pewnym stopniu symulację warunków procesu degradacji układu "spoiwo-utwardzacz" i pozwalających na dokonanie wstępnej oceny szkodliwości spoiw stosowanych w procesie Alphaset.

Przedstawione przez Doktorantkę cele pracy świadczą o przywiązaniu dużej wagi do wykorzystania wyników badań

naukowych w zastosowaniach praktycznych. Realizacja pracy przez Doktorantkę świadczy o bardzo dobrej znajomości zastosowanych metod badawczych.

Do tej części pracy pragnę przedstawić następujące uwagi.

1. Nie podano charakterystyki zastosowanych utwardzaczy.
2. Doktorantka stwierdza (s.160), że w wyniku przeprowadzonych badań można uznać, że degradacja termiczna spoiwa zachodzi w różnej liczbie etapów, w zależności od rodzaju zastosowanej atmosfery badań (utleniająca, obojętna lub redukująca). Implikuje to postawienie pytania, jakie jest - w sensie ekologicznym - znaczenie praktyczne powyższego stwierdzenia, w odniesieniu do rzeczywistego procesu odlewania.
3. Nie podano schematu przebiegu degradacji termicznej spoiwa w atmosferze redukującej.

Podsumowanie

Wymienione uwagi nie obniżają wartości merytorycznej pracy doktorskiej Pani mgr inż. Agnieszki Rocznik. Całość pracy oceniam bardzo pozytywnie.

Doktorantka spełnia wszystkie wymagania oraz obowiązujące standardy w przewodach doktorskich określone obowiązującą procedurą, zatem **wnoszę do Rady Wydziału Odlewnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej o dopuszczenie Pani mgr inż. Agnieszki Rocznik do publicznej obrony.**


.....
prof. dr hab. inż. Andrzej Baliński