

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Łagoda
Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn
Wydział Mechaniczny
Politechnika Opolska

Opole, 2018-08-02



Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Jakuba Kowalskiego - „Wpływ parametrów geometrycznych próbki stalowej na uzyskaną wartość wskaźnika krytycznego rozwarcia wierzchołka szczeliny CTOD w badaniach odporności na pękanie”.

Recenzję pracy wykonano na zlecenie Dziekana Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej dr hab. inż. Janusza Kozaka, prof. PG z dnia 9 lipca 2018 r.

1. Charakterystyka pracy

Problem zmęczeniowego pękania elementów konstrukcyjnych jest istotną kwestią do rozważenia przy konstruowaniu nowoczesnych, lekkich, bezpiecznych konstrukcji. Rozwiązanie postawionego problemu ma znaczenie zarówno poznawcze, jak i praktyczne. Rozpoznanie tego zagadnienia realizowane jest dwutorowo: za pomocą właściwych badań eksperymentalnych oraz analiz numerycznych.

Niniejsza rozprawa doktorska mgr inż. Jakuba Kowalskiego doskonale mieści się w ramach badań i analiz dotyczących mechaniki zniszczenia elementów maszyn pod kątem analizy pękania konstrukcji.

Przedstawiona do recenzji praca ma stosunkowo dużą wielkość, a jej treść zawarta jest na 172 stronach, przy czym zasadnicza część pracy zawarta jest w standardowej wielkości, czyli na 133 stronach, natomiast resztę stanowią załączniki.

Tytuł pracy jest zbyt długi. Jest on niemalże krótkim streszczeniem pracy.

Praca podzielona jest na 12 rozdziałów i zakończona spisem literatury. Na końcu pracy umieszczono dwa załączniki. Przed zasadniczymi rozdziałami treści pracy Autor umieścił spis

ważniejszych oznaczeń, co jest dobrym zwyczajem, ponieważ sprawia, że praca staje się bardziej czytelna.

W rozdziale 1 rozprawy doktorskiej Autor umieścił genezę pracy oraz cel i zakres pracy. Wydaje się, że cel i zakres pracy powinien wynikać z analizy problemu i być umieszczony później, czyli po rozdziale 6. Następnie doktorant przeszedł do analizy ciągłości stali okrętowej, co uczynił w rozdziale 2. W rozdziale 3 zawarto krótki opis podstaw teoretycznych pękania materiałów. Następnie w nieco dłuższym rozdziale 4 opisano procedury badań opartych o mechanikę pękania na przykładzie próby CTOD oraz w rozdziale 5 przedstawiono czynniki wpływające na wyniki badań opartych o mechanikę pękania. Rozdział ten podzielono nieprawidłowo na jeden podrozdział 5.1. W praktyce rozdziałów nie dzieli się na jeden pojedynczy podrozdział. Takie podejście jest niezrozumiałe i niepotrzebne. W rozdziale 6 przedstawiono numeryczny opis zachowania materiału ciągłego. W ostatnim podrozdziale 6.8 tego rozdziału Autor zawarł próbę podsumowania aktualnego stanu wiedzy. Niestety zostało to zrobione w sposób chaotyczny i mało zrozumiały. Zresztą umieszczenie i tytuł tego podrozdziału sugeruje, że podsumowanie to dotyczy tylko rozdziału 6.

Zasadnicza część pracy zaczyna się dopiero od rozdziału 7 na str. 70 po przekroczeniu połowy zakresu pracy. W rozdziale tym przedstawiono metodykę prowadzonych badań, gdzie dokonano opisu stosowanych próbek, program badań oraz procedurę obróbki i analizę uzyskanych wyników badań. Tym razem podrozdział 7.2 został podzielony tylko na jeden punkt 7.2.1, co, jak wytłumaczono wcześniej, jest podejściem niewłaściwym. Następnie w rozdziałach 8 i 9 przedstawiono informacje związane z obliczeniami numerycznymi. W rozdziale 8 przedstawiono charakterystykę materiału potrzebnego do właściwych badań numerycznych przedstawionych w rozdziale 9. Zaskakujące jest natomiast umieszczenie właściwych badań laboratoryjnych w rozdziale 10 po analizach numerycznych. Kolejność powinna być raczej odwrotna. Na szczęście w rozdziale 11 przedstawiono porównanie wyników symulacji numerycznych z uzyskanymi laboratoryjnie, a nie odwrotnie. W ostatnim numerowanym rozdziale 12 przedstawiono wnioski końcowe i perspektywę dalszych badań. Następnie przedstawiono bibliografię cytowanej literatury oraz normy w liczbie 99. Zauważyć należy, że tylko 3 cytowane prace to prace doktoranta i są to prace opublikowane w formie raportów. Autor nie cytuje żadnych swoich publikacji. Sugeruje to, że ma małe doświadczenie redakcyjne, co można zresztą zauważyć po szczegółowej analizie pracy doktorskiej.

Pomimo ogólnie pozytywnej recenzji pracy doktorskiej mgr inż. Jakuba Kowalskiego szereg wątpliwości zamieściłem w uwagach szczegółowych i pytaniach dotyczących pracy oraz licznych uwagach redakcyjnych.

2. Uwagi szczegółowe i pytania dotyczące pracy

- str. 6 – tytuł podrozdziału 9.5 brzmi „Wyniki uzyskane metodą MES”. Jednak rozwinięcie skrótu MES to Metoda Elementów Skończonych. Czyli w efekcie rozwinięcia mamy „metodą Metodą Elementów Skończonych”;
- str. 19 – napisano „złożony stan naprężeń”, lepiej napisać w liczbie pojedynczej „złożony stan naprężenia”;
- s. 23 – W tytule rozdziału mamy „Opis pękania materiału”. W pierwszym akapicie jest mowa o pękaniu metali, a zaraz potem o pękaniu szkła. Prawdą jest, że opracowana do analizy pękania szkła metoda została później wykorzystana do analizy pękania metali. Jednak dla osób nie znających tej chronologii, w tym miejscu pojawia się niespójność w interpretacji;
- str. 40 – mowa jest o karbach (lepiej mówić o „spiętrzeniu naprężeń”), ale nie została podana definicja karbu;
- str. 50 – Autor pisze o „mapie”. Nie ma to nic wspólnego z kartografią, w której mapa jest dokładnie zdefiniowana;
- str. 56 – Bardzo słusznie, że w pracy zajęto się nie tylko odkształceniem inżynierskim. Jednak proponowanego odkształcenia nie można określić jako rzeczywiste, opierając się na tłumaczeniu bezpośrednim z języka angielskiego („true”). Lepiej mówić o odkształceniu logarytmicznym. Trzeba pamiętać, że to też jest tylko model, który zbliża się do rzeczywistości;
- str. 58 – Napisano o modelu von Misesa. Dlaczego zapomniano o polskim naukowcu Huberze? Natomiast na str. 60 pojawia się tym razem już hipoteza i to w dodatku tajemniczo nazwana HMH - bez rozwinięcia skrótu. Dalsza niekonsekwencja znajduje się na stronie 96 – Rys.9.9. W podpisie pod rysunkiem pojawia się „rozkład naprężeń zredukowanych” bez opisu według jakiej hipotezy. Natomiast w legendzie przy opisie kolorów możemy się doczytać opisu „S Mises”;
- str. 67 – podrozdział 6.8. W tym przypadku mamy bałagan i nie do końca wiadomo, co Autor chciał przedstawić (jak to już wspomniano w części dotyczącej charakterystyki pracy). Autor podaje, że w tym podrozdziale (według Autora rozdziale) następuje podsumowanie stanu wiedzy zamieszczonego w rozdziałach od dwa do sześć. Jednak w treści można znaleźć

tylko odwołania do rozdziałów czwartego i szóstego. Ten podrozdział powinien być całkowicie przeredagowany. Z niego powinny wynikać cele pracy i jej zakres. W związku z tym, tak jak napisano wcześniej, podrozdział 2.1 powinien znajdować się po tym podrozdziale, a nie na początku pracy;

- str. 69 – Tabela 7.1 – brak jednostek;

- str. 73 (Rys.7.3 oraz tekst poniżej), str. 97 (Rys.9.11), str. 119 (Rys.10.22) – równania zapisano w postaci $y = f(x)$. Taki zapis jest czysto matematyczny i może być stosowany w matematyce. W pracy mamy do czynienia ze związkami fizycznymi i należy stosować zamiast symboli y i x symbole fizyczne stosowane do opisu tych zjawisk;

- str. 76 – Tabela 8.2 – W składzie badanego materiału nie wspomniano o zawartości żelaza. W takim przypadku należałoby zapisać (reszta Fe). Innym wyjściem jest napisanie w nagłówku zamiast wyrazu „materiałów” wyraz „stali”;

- str. 80 – Rys.8.5. Co to jest upl?;

- str. 97 – napisano „w przypadku materiału plastycznego”. Nie jest to właściwe. Jak sam Autor wcześniej napisał plastyczność zależy od temperatury. W związku z tym powinno być lepiej zapisane „w przypadku materiału w stanie plastycznym”;

- rozdział 11. – W rozdziale tym mowa jest o pasmach rozrzutów, których jednak nie wyznaczono. Lepszej analizy obliczeń wykonanych MES i wyników laboratoryjnych można by dokonać, gdyby wyniki były przedstawione na wykresie, gdzie na osi odciętych zostałyby umieszczone wartości pochodzące z eksperymentu, a na osi rzędnych wyniki uzyskane z obliczeń. Zresztą inną uwagą dotyczącą tego rozdziału jest to, że powinno się porównywać wyniki obliczeń z eksperymentem, a nie odwrotnie;

- str. 124 – napisano „powoduje różnicę na poziomie 7,2%”. Różnica jest wynikiem odejmowania. Tak więc takiego wyniku nie można zapisać w „%”;

- str. 126 – zapisano „po bezpiecznej stronie”. Co prawda frazę tę zapisano w cudzysłowie, jednak z pewnością nie jest to określenie ani naukowe, ani techniczne, a tylko pewien żargon, który nie powinien się pojawić w pracy naukowej, jaką jest praca doktorska;

3. Uwagi redakcyjne dotyczące pracy

- str.10 i w dalszej części pracy doktorant pisze o sobie z wielkiej litery „Autor”, natomiast o obcych pisze „autor”. Powinno być dokładnie odwrotnie;

- str. 17 – napisano „powyżej”, str. 62 „powyżej” i str. 72 „poniżej”. Lepiej używać określeń „wcześniej”, „później”;

- str. 21 - wzór (2.2) – funkcję tangens zapisano „tan” zamiast „tg”;
- str. 23 (trzeci paragraf) – Zdanie nieprawidłowo rozpoczęto od skrótu „wg”. Generalnie w tego typu pracach, gdzie nie brakuje miejsca, powinno unikać się skrótów;
- str. 24 i dalej podobnie w tekście użyto skrótu i to z wielkiej litery „Tab.”. To samo dotyczy pisania w tekście całej pracy skrótu z wielkiej litery „Rys.”. Nie jest to zgodne z zasadami języka polskiego;
- w całej pracy w podpisach nad tabelą i pod rysunkami przed wielką literą opisów nie ma kropek (wyjątek pozytywny można znaleźć na str. 74);
- str. 25 – w drugim paragrafie pojawia się wyraz „uwodnili” zamiast „udowodnili”;
- str. 36, 37, 43, 52, 92, 108 – powoływano się na rozdziały zamiast podrozdziały. Natomiast na str. 72 i 78 jest już dobrze;
- str. 41 – ostatnie zdanie w drugim akapicie jest niejasne. Oprócz tego nie zamknięto nawiasu,
- jednostek miar nie pisze się w nawiasach. Błędy takie można znaleźć na stronach: 43, 75, 85;
- w ułamkach dziesiętnych piszemy przecinki, a nie kropki. Niestety wielokrotnie ułamki te są zapisane błędnie (np. wzory (4.10), (4.3), (4.8), (4.9), po wzorze (4.6));
- podpis pod rys.4.12 – jest „Przykłady pęknięci”. Powinno być „Przykłady pęknięć”;
- str. 51 – rys.5.1 – brak oznaczeń części rysunków (a, b, c, d);
- str. 74 – w tytule rozdziału mamy „własności”. Powinno być „właściwości”. Ten sam problem pojawia się na str. 75;
- str. 81 – trzecia linijka pod rysunkiem – index pl powinien być indeksem dolnym, a nie górnym;
- str. 98 – cały tekst napisany jest z kompletnie przypadkową interpunkcją. Przy wyliczaniu pojawiają się zarówno kropki, przecinki, jak i braki znaków interpunkcyjnych;
- str. 118 – tytuł podrozdziału brzmi „Analiza uzyskanych wnyków”, a powinno być „Analiza uzyskanych wyników”;
- str. 119 – rys.10.22 – pomieszano podpis pod rysunkiem i opis osi. Raz jest „wielkość”, drugi raz „grubość”;
- str. 120 – błąd stylistyczny w pierwszym zdaniu. Jest „za pomocą MES wynikami”. Powinno być „za pomocą MES z wynikami”;
- str. 122 – zamiast „między” napisano „miedzy”;
- str. 124 – zamiast „średnią” napisano „śrtednią”.

Wielokrotnie w pracy Autor powołuje się na wzory, które jeszcze w pracy nie zostały przedstawione. Na wzory można powoływać się dopiero wtedy, gdy zostaną przytoczone np. str. 21. Ponadto w przypadku powoływania się na wzory ich numery należy pisać w nawiasie okrągłym. Kolejnym problemem jest umieszczanie wzoru w zdaniu. Wzór jest integralną częścią zdania. Tak więc przed wzorem nie można pisać kropki, natomiast przed wyrazem „gdzie” piszemy przecinek. Również przy wyliczaniu obowiązują zasady interpunkcyjne języka polskiego.

W wielu miejscach pracy uosobiono rozdziały (np. wielokrotnie na str. 11). Ponadto na str. 9 napisano „Laboratorium stanęło do konkursu” albo „zapropomowanej przez Laboratorium”. W ten sposób można pisać o ludziach tam pracujących i reprezentujących wspomniane Laboratorium. Na str. 52 napisano błędnie „Współczesne publikacje (...) upatrują”. Natomiast na str. 61 napisano „równania (...) obrazują”.

Literatura jest zapisana niedbale. Cytowane pozycje powinny być w kolejności Autor, Tytuł, wydawnictwo, vol, rok, strony. Natomiast w pracy zapisano to bardzo różnie. Ponadto podając strony piszemy ss. xx-yy, jeżeli praca jest napisana w języku polskim, a pp. xx-yy, jeżeli praca jest napisana w języku angielskim.

4. Uwagi i wnioski ogólne

Z przedstawionej charakterystyki pracy oraz uwag dotyczących pracy, zarówno tych merytorycznych, jak i redakcyjnych wynika, że rozprawa wskazuje na bardzo duże rozeznanie problemu postawionego w pracy w zakresie analizy badań odporności na pękanie oraz również wysokie doświadczenie badawcze w zakresie eksperymentu, jak i obliczeń mgra inż. Jakuba Kowalskiego. Uwagi zawarte w recenzji mogą być przedmiotem analiz w dalszej działalności badawczej i publikacyjnej doktoranta, a także mogą być przydatne w redagowaniu kolejnych prac naukowych. Tu należy zwrócić uwagę, że część uwag ma charakter pytań i sugestii do wykorzystania na przyszłość. Niestety tych komentarzy jest stosunkowo dużo. Szczególnie dotyczy to części redakcyjnej. Na szczęście uwagi te, chociaż bardzo liczne, nie podważają wartości merytorycznej pracy. Ich liczba wynika najprawdopodobniej z pośpiechu w redakcji pracy.

Wnioski Autora oraz ich liczba (4) jest prawidłowa, ale niestety nie zapisano ich w sposób zwięzły i krótki. Ponadto po wspomnianych wnioskach pojawia się dalsza część tekstu, którą należy interpretować jako perspektywę dalszych badań. Podejście co do istoty

jest słuszne, jednakże pojawiają się tam informacje, których wcześniej nie było. Kierunek dalszych badań powinien wypływać wprost z wcześniejszych analiz i wniosków.

4. Wniosek końcowy

Całość oceny rozprawy doktorskiej umożliwia sformułowanie wniosku o spełnienie w stopniu wystarczającym warunków określonych ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 z późniejszymi zmianami i dopuszczenie rozprawy mgr inż. Jakuba Kowalskiego pod tytułem „Wpływ parametrów geometrycznych próbki stalowej na uzyskaną wartość wskaźnika krytycznego rozwarcia wierzchołka szczeliny CTOD w badaniach odporności na pękanie” do publicznej obrony pracy doktorskiej przed Radą Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej w dyscyplinie „budowa i eksploatacja maszyn”.

