

## Streszczenie

Erozja kawitacyjna jest mechanizmem degradacji materiału w wyniku oddziaływania zjawiska kawitacji, które występuje w wielu gałęziach przemysłu. Celem naukowym dysertacji była analiza wpływu obciążenia kawitacyjnego (prędkości przepływu cieczy) na proces niszczenia stali AISI 304 i AISI 321, S235JR i S355J2, w stanie dostawy oraz po obróbce cieplnej. Praca poszerza zakres wiedzy dotyczący odporności na erozję kawitacyjną stali austenitycznych i ferrytyczno-perlitycznych.

Praca składa się z dwóch części (*12 rozdziałów*). W pierwszej części (*8 rozdziałów*) zaprezentowano przegląd literaturowy przedstawiając aktualny stan wiedzy dotyczący zjawiska erozji kawitacyjnej stali jednofazowych (austenitycznych) oraz stali dwufazowych skupiając się na stalach, w których jedną z faz była faza ferrytyczna. Zamieszczono również przegląd korelacji między odpornością kawitacyjną a własnościami mechanicznymi i powierzchniowymi stali. W części drugiej (*4 rozdziałów*) przedstawiono tezę, cele, zakres pracy oraz przedstawiono opis stanowiska pomiarowego i badanych materiałów oraz metodykę badawczą, jak również zawarto również wyniki przeprowadzonych badań, dyskusję oraz wnioski końcowe.

Zakres badań obejmował określenie wpływu obciążeń kawitacyjnych na proces erozji kawitacyjnej. Obciążenia kawitacyjne zdefiniowane zostało prędkością przepływu cieczy roboczej, która była zależna od zadanego ciśnienia przed komorą kawitacyjną ( $p_1$ ). Podejście takie przyjęto w oparciu o badania prowadzone przez wielu badaczy. Badania przeprowadzono w tunelu kawitacyjnym przy czterech prędkościach przepływu cieczy: 2,30 m/s, 2,49 m/s, 2,67 m/s i 2,83 m/s. Wraz z rosnącą prędkością przepływu cieczy odnotowano liniowy wzrost szybkości erozji oraz ubytków masy. Dowiedziono, że ubytki masy oraz szybkość erozji są ściśle związane z własnościami materiałowymi. Twardość, wydłużenie procentowe oraz granica plastyczności badanych stali miały znaczący wpływ na odporność na erozję kawitacyjną badanych stali. Uzyskano logarytmiczną zależność między szybkością erozji a względną zmianą twardości ( $\Delta H$ ) oraz maksymalną wartością parametru  $R_a$  powierzchni erodowanej. Zatem, wzrost chropowatości powierzchni

erodowanej jest ściśle związany z ubytkami masy, a tym samym z odpornością na erozję kawitacyjną. Wykazano wysoką zdolność stali austenitycznych do umacniania się w wyniku cyklicznych implozji pęcherzyków kawitacyjnych. Ponadto, wykazano, że wzrost twardości stali austenitycznych koreluje z ich chropowatością.

Pomiary chropowatości powierzchni (*parametru Ra*) wykazały zależność od prędkości przepływu cieczy. Maksymalna wartości parametru Ra ( $Ra_{max}$ ) uzyskiwana była dla prędkości przepływu 2,67 m/s, a następnie odnotowano spadek tej wartości wraz z rosnącą prędkością przepływu cieczy, niezależnie od badanego materiału. Obszar zwiększonej chropowatości w stosunku do wartości początkowej wzrastał wraz z czasem badań i prędkością przepływu. Zaobserwowano również asymetrię obszaru erozji na podstawie pomiarów chropowatości powierzchni erodowanej oraz poszerzanie się obszaru objętego erozją wraz ze wzrostem przepływu cieczy. Uzyskane pomiary chropowatości umożliwiły opracowanie korelacji pozwalającej na oszacowanie ubytków masy. Wyniki otrzymane z wykorzystaniem zaproponowanego modelu odznaczają się wysokim dopasowaniem z danymi doświadczalnymi, a błędy względne mieszczą się w zakresie do 30%.

W pracy przeprowadzono ponadto walidację zaprezentowanych w części pierwszej korelacji między własnościami mechanicznymi a odpornością na erozję kawitacyjną. Wykazano, że dotychczasowe korelacje odznaczają się ograniczoną stosownością.