

mgr inż. Natalia Kaźnica

Wydział Odlewnictwa

Katedra Tworzyw Formierskich, Technologii Formy
i Odlewnictwa Metali Nieżelaznych

***Oddziaływanie warunków atmosferycznych
na stan wierzchniej warstwy
form piaskowych wykonywanych z mas ze spoiwami***

Rozprawa stanowi źródło informacji na temat oddziaływania warunków atmosferycznych na stan warstw wierzchnich form i rdzeni piaskowych wykonywanych z mas formierskich ze spoiwami. Z uwagi na fakt, że ogromną ilość wad odlewów stanowią wady powierzchniowe, których okresowe wzmożone występowanie pracownicy odlewni kojarzą najczęściej z następstwem pór roku (zmianą warunków atmosferycznych), podjęto próbę oceny wpływu zmiennych warunków atmosferycznych na powierzchniowe warstwy form piaskowych. Warstwy te determinują jakość powierzchni otrzymywanych odlewów. Starano się również określić rolę poszczególnych składników mas ze spoiwami — organicznymi (żywica alkidowa i furfurylowa) i nieorganicznym (uwodniony krzemian sodu utwardzany ciekłymi estrami) — oraz powłok ochronnych (cyrkonowe, cyrkonowo-grafitowe, wodne, alkoholowe) nanoszonych na elementy form odlewniczych w zdolności do pochłaniania wilgoci z otoczenia (sorpcji) lub wysychania (desorpcji).

Rozprawa zawiera analizę i opis mas formierskich jako materiałów porowatych, poszerzone o rozważania na temat procesów wymiany i transportu wilgoci między warstwami wierzchnimi form i rdzeni piaskowych a otoczeniem (procesy sorpcji i desorpcji), a także analizę warunków atmosferycznych w Polsce oraz przegląd literaturowy wad powierzchni odlewów spowodowanych zarówno zbyt niską wytrzymałością masy formierskiej, jak i zbyt wysoką jej wilgotnością.

Część doświadczalna zawiera szereg wyników uzyskanych w czasie badania procesów pochłaniania cząsteczek pary wodnej z otoczenia przez warstwy wierzchnie rdzeni w warunkach powietrza wilgotnego ($RH > 95\%$) oraz oddziaływania pochłoniętej wilgoci na masę formierską (ilościowy pomiar sorpcji, pomiar kąta zwilżania utwardzonych spoiw odlewniczych, badania wytrzymałościowe, badania ultradźwiękowe, pomiar emisji gazów wydzielających się w czasie zalewania form piaskowych). W warunkach umiarkowanej wilgotności względnej otoczenia ($RH = 28\text{--}32\%$) analizowano natomiast proces suszenia naturalnego zawilgoconych uprzednio rdzeni. Wykorzystano ilościowy pomiar sorpcji i desorpcji wilgoci oparty o metodę grawimetryczną w układzie pomiarów ciągłych on-line.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że warunki otoczenia oddziałują na warstwę wierzchnie elementów form piaskowych. To, że masy formierskie ze spoiwem na bazie żywic nie są wrażliwe na działanie wilgotnego powietrza (nie tracą wytrzymałości), nie oznacza, że nie wchłaniają wilgoci z otoczenia w tych warunkach. Ich zdolności sorpcyjne są mniejsze niż mas z uwodnionym krzemianem sodu utwardzanym ciekłymi estrami, niemniej jednak również chłoną wilgoć, co może prowadzić do powstawania wad powierzchni odlewów pochodzenia gazowego. Co więcej, nie wszystkie powłoki stosowane w odlewnictwie należycie chronią rdzenie czy formy przed wilgocią zawartą w powietrzu, a taka dodatkowa wilgoć w masie znacząco zwiększa emisję gazów w czasie zalewania form i krzepnięcia odlewów (1 g wilgoci generuje około 75 cm³ gazów). Nawet proces suszenia naturalnego nie jest w stanie całkowicie wyeliminować wilgoci uprzednio pochłoniętej przez rdzenie czy formy. W danych warunkach prowadzenia procesu (temperatura i wilgotność) możliwe jest wysuszenie masy formierskiej tylko do wilgotności równowagowej. Nie osiąga się stanu całkowitego wysuszenia.

Przedstawiona w dysertacji analiza i wnioski stanowią odpowiedź na potrzeby przemysłu i mogą znaleźć zastosowanie w praktyce, w szczególności jeśli chodzi o dobór warunków i okresu przechowywania rdzeni i form czekających za zalanie ciekłym metalem, w celu minimalizacji możliwości powstawania wad powierzchniowych, w szczególności pochodzenia gazowego.