

Justyna Chrobak

Obecnie, żywice mocznikowo-formaldehydowe, melaminowo-formaldehydowe, melaminowo-mocznikowo-formaldehydowe i fenolowo-formaldehydowe są nadal najczęściej stosowanymi spoiwami w produkcji płyt drewnopochodnych. Ze względu na właściwości rakotwórcze, obecność wolnego formaldehydu w żywicach i innych produktach przemysłowych wzbudziła w ostatnich latach duże zaniepokojenie. Rosnąca świadomość społeczna i możliwe zaostrenie przepisów prawnych dotyczących stosowania formaldehydu skłaniają producentów płyt drewnopochodnych do poszukiwania alternatyw dla obecnie stosowanych żywic aminowo-formaldehydowych. Ostatnie doniesienia literaturowe wskazują, że możliwe jest opracowanie nowych żywic aminowych, które nie zawierają formaldehydu. Zamienniki formaldehydu obejmują przede wszystkim glioksal, glutałdehyd, 5-hydroksymetylofurfural, dimetoksyetanal i inne. Zastosowanie takich substancji eliminuje problem emisji wolnego formaldehydu pochodzącego z żywicy zastosowanej w produkcji płyt drewnopochodnych. Jednakże substytuty te charakteryzują się zazwyczaj niższą reaktywnością niż formaldehyd, dlatego stosowanie żywic bezformaldehydowych może negatywnie wpływać na właściwości mechaniczne i wytrzymałościowe płyt drewnopochodnych. Niemniej jednak nadal istnieje potrzeba opracowywania nowych rozwiązań, a ze względu na liczne wyzwania związane z całkowitym zastąpieniem formaldehydu konieczne są dalsze badania, zwłaszcza w zakresie zastosowania technologii w praktyce przemysłowej.

Głównym celem badawczym rozprawy doktorskiej było opracowanie bezformaldehydowej żywicy aminowej i dobór kompatybilnego do niej utwardzacza. Na podstawie przeprowadzonych badań literaturowych jako zamienniki formaldehydu wybrano glioksal, glutałdehyd i dimetoksyacetaldehyd. Celem pierwszego zadania badawczego było opracowanie składu i sposobu syntezy żywicy w taki sposób, aby uzyskana żywica była jednorodna i stabilna (utrzymywała lepkość poniżej 700 mPa·s przez co najmniej 7 dni). W drugim zadaniu badawczym żywice spełniające ten warunek poddano testom utwardzania, najpierw stosując utwardzacze powszechnie stosowane do utwardzania żywic aminowo-formaldehydowych. Biorąc pod uwagę pozytywny wpływ wodorosiarczynu N-metylopirolidonu na utwardzanie żywicy melaminowo-glioksalowo-glutałdehydowej opisany w literaturze, przeprowadzono równoległe testy utwardzania żywic przy użyciu różnych cieczy jonowych

i mieszanin eutektycznych. Celem badań w ramach tego zadania było uzyskanie układu żywica-utwardzacz o czasie utwardzania krótszym niż 10 minut.

Przeprowadzono analizę termiczną żywicy melaminowo-glioksalowej i wyznaczono parametry stabilności termicznej i termooksydacyjnej. Zaobserwowano, że żywica utwardza się termicznie w temperaturze około 120°C, potwierdzono również pozytywny wpływ obecności utwardzacza. Za pomocą spektroskopii IR i Ramana opisano prawdopodobne zmiany w strukturze chemicznej żywicy zachodzące podczas utwardzania. Stwierdzono, że utwardzanie żywicy przejawia się przede wszystkim zmianami związanymi ze zmniejszeniem liczby wiązań -N-H i -NH<sub>2</sub>, powstawaniem grup metylenowych -CH<sub>2</sub>- oraz w mniejszym stopniu mostków eterowych -C-O-C-.

Układy żywicy bezformaldehydowej z utwardzaczem, które spełniły wszystkie założone kamienie milowe, dotyczące lepkości, stabilności i czasu utwardzania, poddano czterem ocenom aplikacyjnym: w produkcji płyt wiórowych, do impregnacji papierów dekoracyjnych na płytach drewnopochodnych, w przygotowaniu powłok na powierzchniach metalowych oraz w produkcji mas rdzeniowych dla przemysłu odlewniczego. Ze względu na wdrożeniowy charakter rozprawy doktorskiej, celem pracy było również przygotowanie i złożenie wniosku patentowego dotyczącego składu i metody syntezy żywic aminowych bezformaldehydowych.