UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
WYDZIAŁ LEŚNY I TECHNOLOGII DREWNA
KATEDRA TWORZYW DRZEWNYCH

mgr inż. Monika Muszyńska

Rozprawa doktorska

BADANIA TAŚM OBRZEŻOWYCH Z FUNKCJONALNĄ WARSTWĄ KLEJOWĄ STOSOWANYCH W INNOWACYJNYCH TECHNOLOGIACH OKLEJANIA PŁYTOWYCH ELEMENTÓW MEBLOWYCH

Promotor rozprawy:
dr hab. inż. Tomasz Krystofiak
Promotor pomocniczy:
dr inż. Barbara Lis

Poznań 2021

STRESZCZENIE

BADANIA TAŚM OBRZEŻOWYCH Z FUNKCJONALNĄ WARSTWĄ KLEJOWĄ STOSOWANYCH W INNOWACYJNYCH TECHNOLOGIACH OKLEJANIA PŁYTOWYCH ELEMENTÓW MEBLOWYCH

Celem niniejszej rozprawy doktorskiej, zrealizowanej w ujęciu eksperymentalnym, były kompleksowe badania właściwości taśm obrzeżowych ABS z funkcjonalną warstwą klejową. Warstwy te w technologiach oklejania płytowych elementów meblowych, są aktywowane skumulowaną energią cieplną, dystrybuowaną w rozwiązaniach airTec® (AT) oraz laserTec® (LT). Oklejone elementy, a także kleje o nazwach komercyjnych Jowatherm 280.50 i LASERMELT 786 oraz poszczególne taśmy obrzeżowe, poddawano przyspieszonemu starzeniu w procedurze AMK. Doświadczenia realizowano w układzie referencyjnym, w odniesieniu do konwencjonalnych technologii oklejania, które zrealizowano w rozwiązaniach technologicznych ATK i LTK. Badano właściwości taśm obrzeżowych i klejów, określając walory estetyczno-dekoracyjne powierzchni oraz adhezję spoiw. Prowadzono fizykochemiczne analizy z zastosowaniem wybranych technik instrumentalnych. Określono również wytrzymałość i odporność spoin, a także taśm obrzeżowych na wybrane czynniki mechaniczne, cieplne oraz chemiczne.

Na podstawie rezultatów przeprowadzonych badań oraz przyjętych kryteriów ich oceny, stwierdzono między innymi, że:

- Swobodna energia powierzchniowa warstw z kleju Jowatherm oraz LASERMELT wynosiła odpowiednio ok. 23 i 28 mJ/m^2, przy znaczącym udziale składowej dyspersyjnej. W wyniku przeprowadzonego starzenia, odnotowano nieznaczne zwiększanie się tych wartości, uwarunkowane wzrostem wartości składowej polarnej swobodnej energii powierzchniowej.
- Kleje spełniały fundamentalne kryterium adsorpcyjnej teorii adhezji w zakresie minimalizacji energii powierzchniowej na granicy faz.
- Średnie wartości wskaźnika odporności spoin klejowych, w próbie oddzierania taśm obrzeżowych od podłoża, dla poszczególnych technologii oklejania płytowych elementów meblowych, plasowały się w zakresie 2,5÷3,0 daN/cm.
- Taśmy obrzeżowe zawarte w płytowych elementach meblowych charakteryzowały się bardzo wysoką, a przy tym nieco zróżnicowaną termoodpornością, która uzależniona była od technologii oklejania, kolorystyki taśm oraz metodyki jej oznaczania.

- W ocenie przedmiotowych technologii oklejania płytowych elementów meblowych, taśmami obrzeżowymi o kolorystyce białej oraz brązowej, najkorzystniejsze efekty i finalny prymat, uzyskano dla techniki LT, a nieco tylko mniej zadawalający dla wersji AT. Technologia konwencjonalnego oklejania wąskich powierzchni płyt wiórowych z użyciem klejów HM, nie zapewniła dostatecznej odporności taśm obrzeżowych na działanie pary wodnej w intensywnym oddziaływaniu oraz także wodoodporności krawędzi w elementach meblowych.

SUMMARY

INVESTIGATIONS OF EDGING TAPES WITH A FUNCTIONAL ADHESIVE LAYER USED IN INNOVATIVE EDGEBANDING TECHNOLOGIES FOR FURNITURE BOARD ELEMENTS

The aim of this doctoral dissertation, carried out in an experimental approach, was a comprehensive study of the properties of ABS edging tapes with a functional adhesive layer. In the edgebanding technologies of furniture board elements, these layers are activated by cumulative heat energy distributed in the airTec® (AT) and laserTec® (LT) solutions. Laminated board elements as well as the commercially named adhesives Jowatherm 280.50 and LASERMELT 786 and edging tapes, were exposed to accelerated ageing tests acc. to AMK procedure. The experiments were carried out in a reference system, in relation to conventional edgebanding technologies, which were implemented in ATK and LTK technological solutions. The properties of edging tapes and adhesives were investigated, determining an aesthetic - decorative features of the surface and adhesion phenomena of adhesives. Physicochemical analyzes were carried out with the use of selected instrumental techniques. The strength and resistance of glue lines and edging tapes were also determined to selected mechanical, thermal and chemical factors. Based on the results of the investigations and the adopted evaluation criteria, it was found, among other that:

- The surface free energy of the Jowatherm and LASERMELT adhesive layers was approx. 23 and 28 mJ/ m^2, respectively, with a significant proportion of the dispersion share. As a result of the ageing process, a slight increase in these values, determined by an increase in the polar share of the surface free energy, was recorded.
- The adhesives met the fundamental criterion of the adsorption theory of adhesion in terms of minimising surface energy at the interface.
- The average values of the resistance index of adhesive glue lines in the peeling off test of edging tapes from the substrate for individual technologies of tested board furniture elements were in the range of 2.5 ÷ 3.0 daN/cm.
- The edging tapes contained in the furniture board elements were characterised by very high, and at the same time slightly different, thermal resistance, which depended on the edgebanding technology, the colour of the tapes and the method of their marking.

- In the assessment of edgebanding technologies of furniture elements with edgebanding tapes in white and brown colours, the most favourable results were obtained for the LT technique and only slightly less satisfactory for the AT version. Conventional edgebanding technology of narrow particleboard surfaces with using HM adhesives did not ensure sufficient resistance of the edgebands to intensive water vapour and also water resistance of the edges in furniture elements.