

METODY BADANIA WŁAŚCIWOŚCI OKLEIN SZTUCZNYCH NA NOŚNIKU PAPIEROWYM

Edmund Urbanik, Andrzej Gawroński

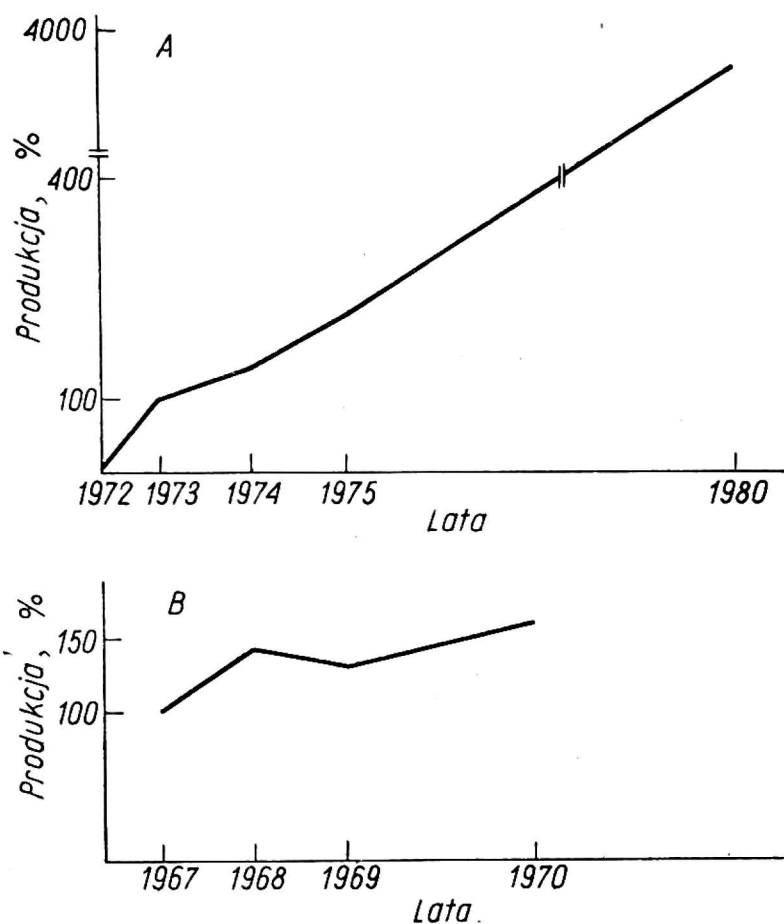
Instytut Technologii Drewna w Poznaniu

W ostatnim okresie nastąpił w kraju gwałtowny wzrost produkcji oklein sztucznych, tzw. drewnopodobnych folii papierowych. Na rysunku 1 przedstawiono dynamikę wzrostu produkcji krajowej w ostatnich latach w porównaniu ze wzrostem produkcji podobnych oklein w RFN.

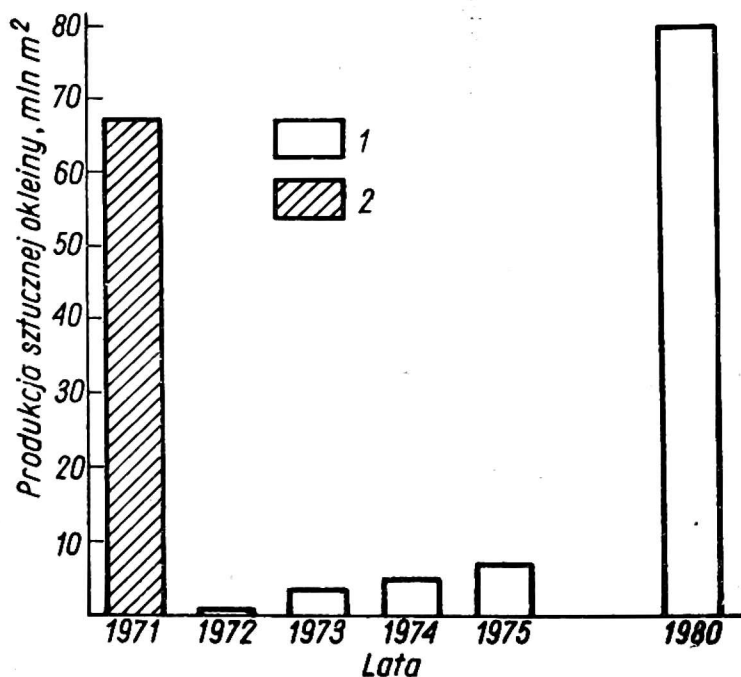
W celu zobrazowania ważności omawianego zagadnienia na rysunku 2 przedstawiono wielkość krajowej produkcji (w m²) w porównaniu z wielkością tej produkcji w RFN [3].

Szybkemu wzrostowi produkcji krajowych oklein sztucznych w skali przemysłowej towarzyszyło pojawienie się nieprzewidywanych trudności technologicznych zarówno u producentów, jak też użytkowników tych oklein w przemyśle meblarskim.

Jedną z podstawowych dróg wiodących do rozwiązania zaistniałych trudności było znalezienie odpowiednich metod badań umożliwiających szczegółowe określenie właściwości oklein sztucznych. Metody te mają duże znaczenie praktyczne, mimo że nie zawsze zadowolają zarówno pod względem stosowanej techniki, jak też jednoznaczności uzyskiwanych wyników. Biorąc jednak pod uwagę okres, jaki upłynął od chwili uruchomienia w kraju masowej produkcji folii, zaistniała konieczność uporządkowania metod badania folii i przedstawienia pod publiczną dyskusję, aby tą drogą spowodować ich udoskonalenie. Metody te, stopniowo ulepszone, ujęto w kilku aktach prawnych — początkowo w „Tymczasowych Warunkach Technicznych” [5], następnie w normie zakładowej ZN-75/MLPiD-04-59 „Okleina sztuczna Tetefol” oraz ostatnio w projekcie normy branżowej na okleinę sztuczną na nośniku papierowym i żywicach aminowych. Z uwagi na dużą zależność właściwości sztucznej okleiny od surowców użytych do produkcji należało także dobrać, a w razie potrzeby również opracować, metody badania niektórych wybranych właściwości tzw. nośnika papierowego oraz żywicy mocznikowej i melaminowej stosowanych do produkcji folii.



Rys. 1. Produkcja oklein sztucznych: A — Tetefol w Polsce, B — Letron w RFN



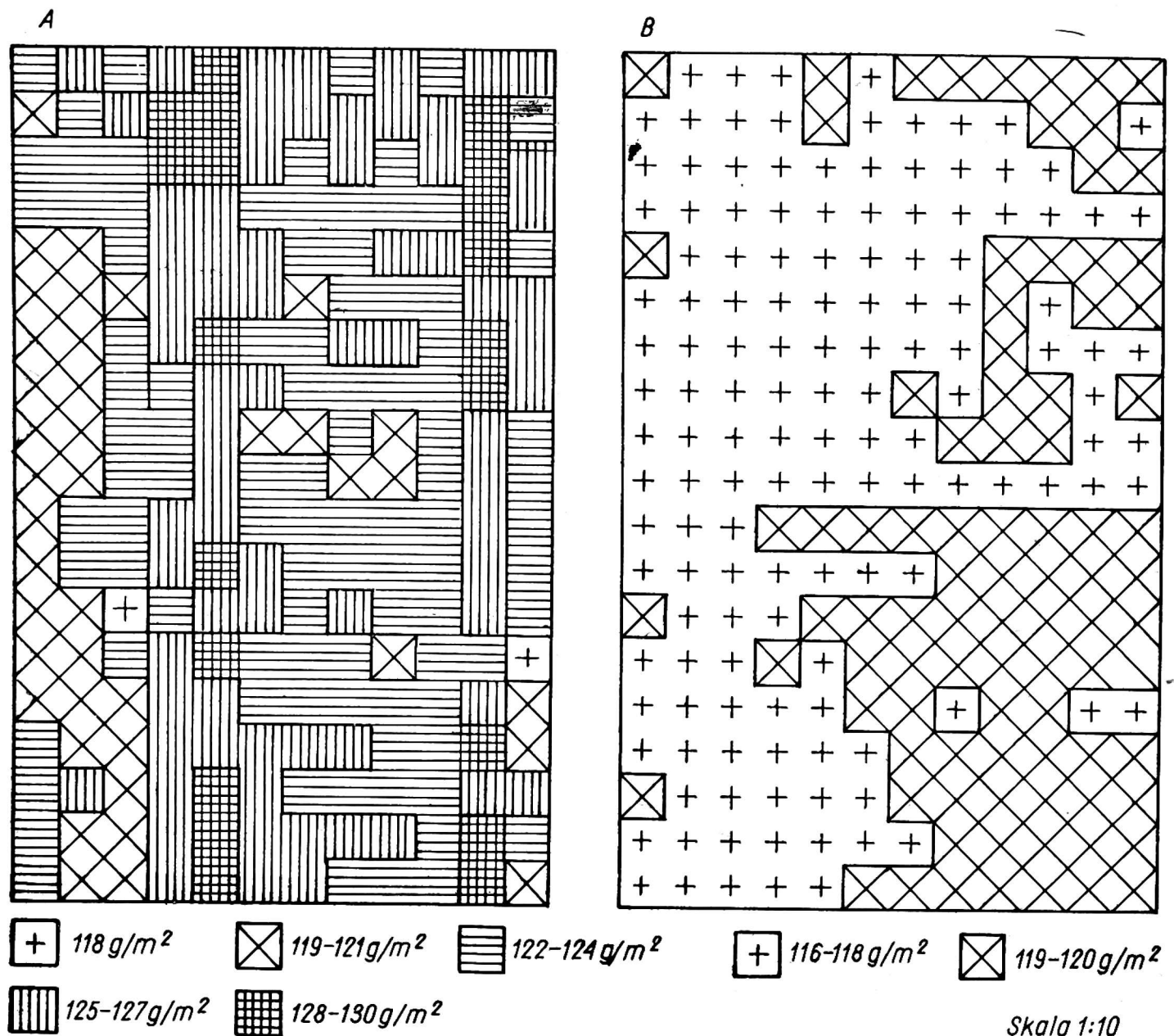
Rys. 2. Produkcja okleiny sztucznej Tetefol w porównaniu z produkcją sztucznej okleiny Letron z 1971 r.: 1 — produkcja sztucznej okleiny Tetefol, 2 — produkcja sztucznej okleiny Letron

METODY BADANIA WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI SUROWCÓW
DO PRODUKCJI SZTUCZNEJ OKLEINY

Do produkcji sztucznej oklejny stosuje się papier celulozowy zarówno pochodzenia krajowego, jak też zagranicznego, nasycany żywicą mocznikowo-formaldehydową lub inną. Z uwagi na warunki technologiczne produkcji sztucznej oklejny, surowce do jej wytworzenia muszą spełniać określone wymagania. Spośród wymagań dotyczących papieru celulozowego bardzo ważną cechą jest jego odporność na zerwanie, tzw. samozzerwalność. Cecha ta ma istotne znaczenie, gdyż w trakcie produkcji folii, wstęga papieru zwilżona roztworem żywicy narażona jest na silne naprężenia rozciągające. W związku z tym papier do produkcji sztywnej oklejny musi charakteryzować się wysoką wytrzymałością na zerwanie, szczególnie na mokro. Pomiaru samozzerwalności papieru dokonujemy za pomocą maszyny wytrzymałościowej wg metody opisanej w normie PN-66/P-50133. Papier do produkcji sztucznej oklejny Tetefol charakteryzuje się samozzerwalnością na mokro w granicach 320 - 480 m.

W ostatnim okresie okazało się, że bardzo ważną cechą papieru jest jego gęstość. Zaobserwowano bowiem znaczną rozbieżność gęstości papieru w obrębie tej samej partii i między poszczególnymi partiami papieru. Gęstość papieru badamy metodą opisaną w PN-65/P-50130. W procesie impregnacji papieru duże znaczenie ma także równomierny rozkład masy na szerokości i długości wstęgi. Równomierność gramatury papieru w całym zwoju ma zasadniczy wpływ na przebieg procesu jego impregnacji. Gramaturę papieru mierzymy metodą opisaną w PN-64/P-50129.

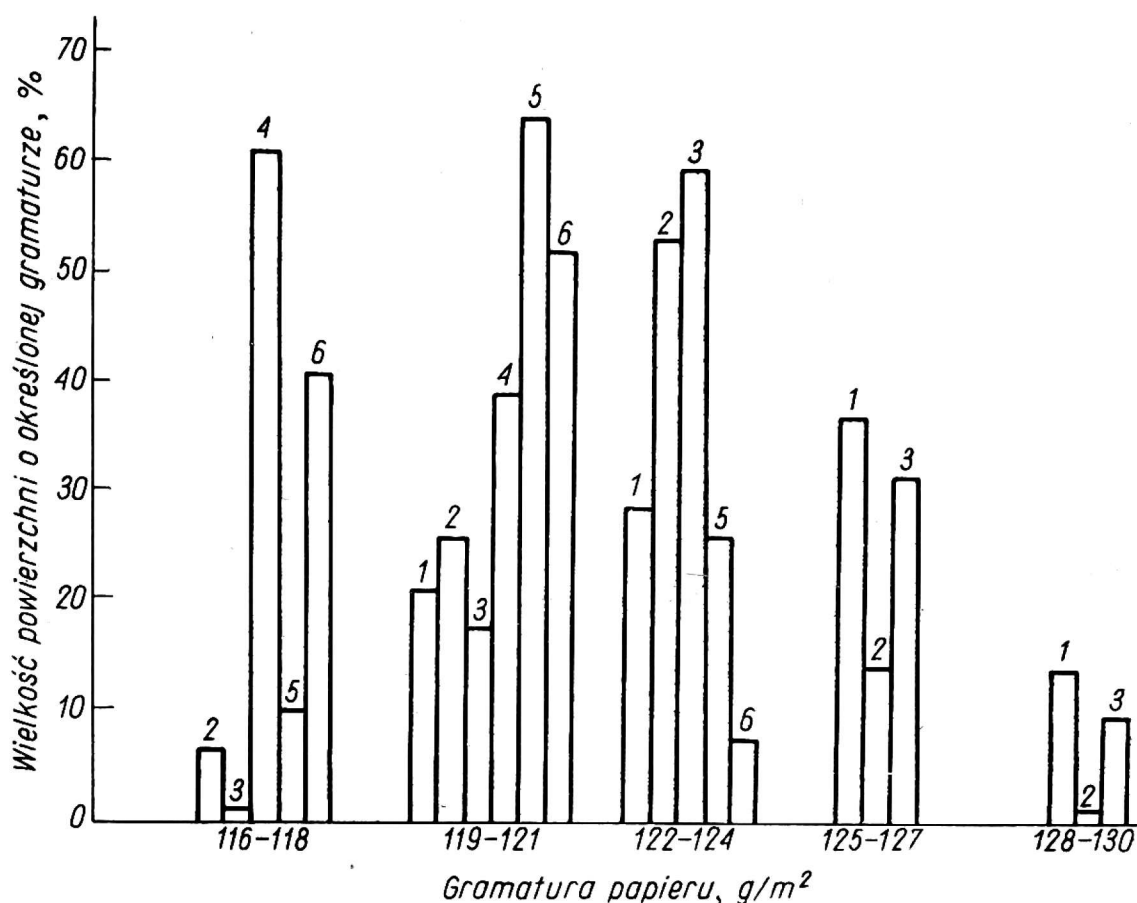
Na rysunku 3 przedstawiono porównawczo rozkład gramatur papieru drewnopodobnego produkcji krajowej i importowanej, zaś na rysunku 4 — procentowy udział powierzchni papieru o różnej gramaturze w obrębie jednego arkusza. Jak wynika z przedstawionych rycin, papier produkcji krajowej charakteryzuje się znacznie większą rozbieżnością gramatur w obrębie tego samego zwoju i między zwojami niż papier tego rodzaju z importu. Dla zapewnienia równomiernego przesylenia papieru żywicą na całej grubości wstęgi, papier powinien być równomiernie porowaty. Porowatość papieru badamy metodą Schoppera. Szczegółowy opis metody podaje norma PN-69/P-50175. Metoda ta nie charakteryzuje jednak równomierności por, co ma istotny wpływ na chłonność roztworów żywic przez papier i tym samym na jakość oklejny. Czas przebywania papieru w mieszaninie impregnacyjnej w trakcie otrzymywania sztucznej oklejny jest ściśle ograniczony i w zależności od prędkości posuwu wstęgi wynosi od 10 - 30 s. Papier charakteryzujący się odpowiednią chłonnością powinien być po przejściu przez wannę impregnacyjną na wskroś przesycony żywicą. Chłonność cieczy przez papier bada się obecnie metodą liniową Klemma-Winklera opisaną w normie PN-65/P-50152.



Rys. 3. Rozkład gramatury papieru drewnopodobnego w arkuszach o formacie 1200×1900 mm; A — papier krajowy, B — papier importowany

Metoda ta nie charakteryzuje jednak w zadowalającym stopniu najważniejszej cechy papieru, jaką jest jego podatność do równomiernego nasycenia się żywicą. Rozważa się więc możliwość zaadoptowania do pomiaru tej cechy metody Cobba, opisanej w normie PN-65/P-50154.

W przypadku produkcji sztucznej okleiny bardzo ważnym momentem jest znajomość czasu, w którym żywica przenika na wskroś papier, czyli tzw. przesiąkliwość. W chwili obecnej cechę tę oznacza się kładąc próbki papieru stroną zadrukowaną i sitową na powierzchnię roztworu roboczego żywicy i badając czas do momentu całkowitego przeniknięcia żywicy przez papier. Czas ten dla papierów o dobrej chłonności, a właściwie przesiąkliwości, wynosi poniżej 5 sek. Cecha ta ma istotny wpływ na wydajność ciągów impregnacyjnych i jest ściśle kontrolowana przez wszystkich producentów oklein sztucznych.



Rys. 4. Udział powierzchni papieru o określonej gramaturze w stosunku do sumarycznej powierzchni arkuszy papierów dekoracyjnych: 1 — papier brzost o gramaturze 125 g/m², 2 — papier brzost o gramaturze 122 g/m², 3 — papier brzost o gramaturze 124 g/m², 4 — papier orzech (francuski) o gramaturze 119 g/m², 5 — papier o wzorze nr 3494 (włoski) o gramaturze 120 g/m², 6 — papier sapella (RFN) o gramaturze 119 g/m²

Ostatnio niespodziewanym problemem stało się zagadnienie powtarzalności barwy zarówno papieru podłożowego, jak i nadruku w różnych partiach wytwarzanego produktu. Cecha ta jest bardzo ważna z uwagi na przeznaczenie folii do produkcji mebli składankowych. W celu ustalenia powtarzalności barwy przeprowadzamy badania kolorystyki papieru metodą obiektywną za pomocą kolorymetru różnicowego XL-10 firmy Gardner.

Barwę badanej próbki określa się za pomocą skali o trzech współrzędnych: ΔL , Δa , Δb ; gdzie:

ΔL — oznacza różnicę wskaźnika jasności,

Δa i Δb — " " " chromatyczności.

Żywica mocznikowa, jako drugi podstawowy składnik w produkcji sztucznej okleiny, musi spełniać również określone warunki. Badamy ją zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm przedmiotowych. Szczególną uwagę zwraca się jednak na oznaczenie zdolności penetracyjnych, zawartość suchej masy i lepkości. W trakcie badań stwierdzono bowiem, że przy oznaczaniu jednej tylko cechy, tj. lepkości, jak to się często

praktykuje, nie można w pełni scharakteryzować żywicy, ponieważ obserwuje się duże rozbieżności w lepkości handlowej żywicy przy tej samej zawartości suchej masy. Zawartość suchej masy w roztworze roboczym żywicy wpływa z kolei na stopień nasycenia poszczególnych partii papieru. Lepkość żywicy oznacza się wiskozymetrem obrotowym lub metodą przepływową za pomocą kubka Forda, natomiast zawartość suchej masy metodą suszarkowo-wagową wg BN-70/6327-01.

W procesie przygotowania żywicy do impregnacji dużą rolę odgrywa dobór ilościowy i jakościowy utwardzacza do mieszaniny impregnacyjnej. Ważne jest to m. in. z uwagi na wymaganą żywotność mieszaniny impregnacyjnej w wannie. Ostatnio spotykano się ze zjawiskiem zbyt szybkiego utwardzania się mieszaniny roboczej żywicy w wannie impregnacyjnej, co utrudnia i podraża proces produkcji okleiny sztucznej. Stabilność mieszaniny impregnacyjnej określamy czasem potrzebnym do zżelowania żywicy w określonych warunkach. Czas ten powinien wynosić powyżej 8 godz w temp. $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Przed sporządzeniem mieszanin roboczych badamy także czas żelowania żywicy mocznikowej metodą opisaną w normie przedmiotowej BN-70/6327-01.

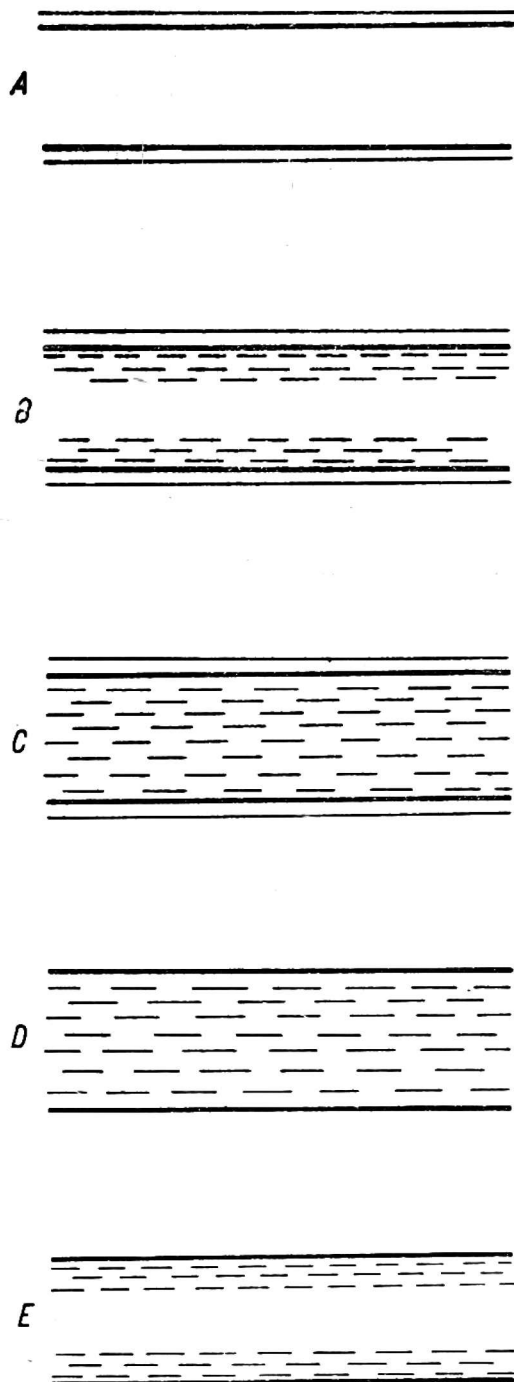
METODY BADANIA WŁAŚCIWOŚCI GOTOWEJ OKLEINY SZTUCZNEJ

Podstawowym kryterium oceny sztucznej oklejny jest stopień nasycenia papieru żywicą i jego równomierność w przekroju papieru. Cechy te mają duży wpływ na przydatność technologiczną sztucznej oklejny w przemyśle meblarskim. Niewłaściwe nasycenie papieru żywicą może stać się przyczyną różnych wad powierzchni elementów meblowych, zarówno po oklejeniu płyt sztuczną okleiną, jak i po naniesieniu lakieru — szczególnie poliestrowego.

Dla zobrazowania ważności tego problemu, na rysunku 5 przedstawiono w przekroju prostopadłym arkusza folii pięć teoretycznie możliwych wariantów „nasycenia” papieru dekoracyjnego żywicą [1]. W przypadku trzech pierwszych wariantów (A, B, C), z uwagi na występowanie plam z żywicy utwardzonej na powierzchni sztucznej oklejny, powstaje niebezpieczeństwo przyklejania się formatek płytowych do matryc prasy w czasie oklejania oraz niebezpieczeństwo bardzo niskiej przyczepności powłok z lakieru poliestrowego w miejscach występowania tych plam. Natomiast w przypadku wariantów A, B, E zachodzi dodatkowe niebezpieczeństwo rozwarstwiania się arkuszy sztucznej oklejny z uwagi na częściowe tylko przesylenie wstęgi papieru w przekroju. Prowadzone w Instytucie badania [2] potwierdziły całkowicie to niebezpieczeństwo. Stwierdzono jednak, że dobra oklejna sztuczna powinna mieć powierzchnię matową i papier całkowicie przesycony żywicą na przekroju (D).

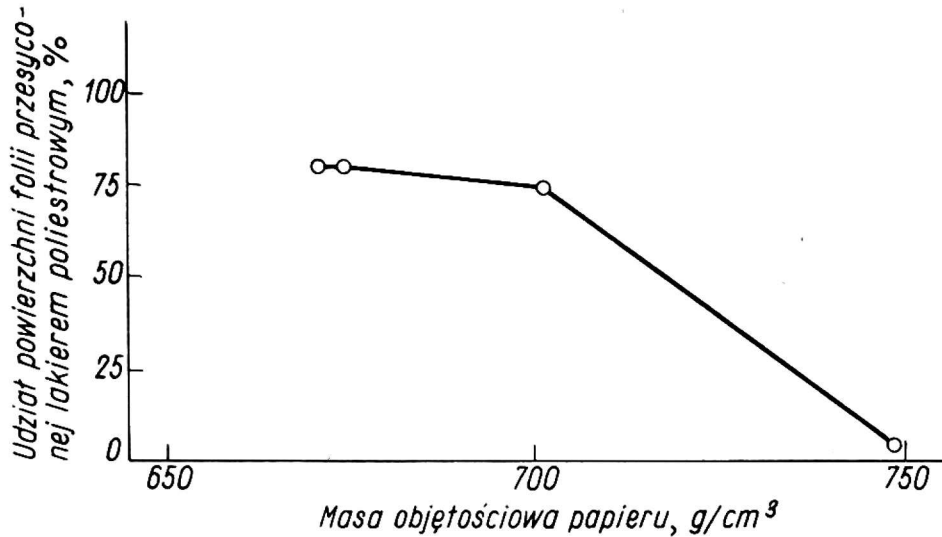
Zaistniała również potrzeba badania rozkładu równomierności nasy-

Rys. 5. Wytypowane przypadki nasycenia papier częściowo przesycony żywicą z powierzchni-przekrój wstęgi papieru w płaszczyźnie prostopadłej do jego powierzchni: *A* — papier nie przesycony z żywicą nagromadzoną i utwardzoną na jego powierzchni (połyskujące plamy, okleina zła); *B* — papier częściowo przesycony z żywicą utwardzoną na powierzchni (połyskujące plamy, okleina zła); *C* — papier całkowicie przesycony z nadmiarem żywicy nagromadzonej na powierzchni (połyskujące plamy, okleina zła); *D* — papier całkowicie przesycony żywicą z powierzchnią matową (okleina dobra); *E* — papieru dekoracyjnego żywicą mocznikową — powierzchnią matową (okleina zła)



cenia papieru na długości i szerokości wstęgi, z uwzględnieniem gęstości samego papieru. Do tej pory brak zadowalającej metody badania tego zjawiska.

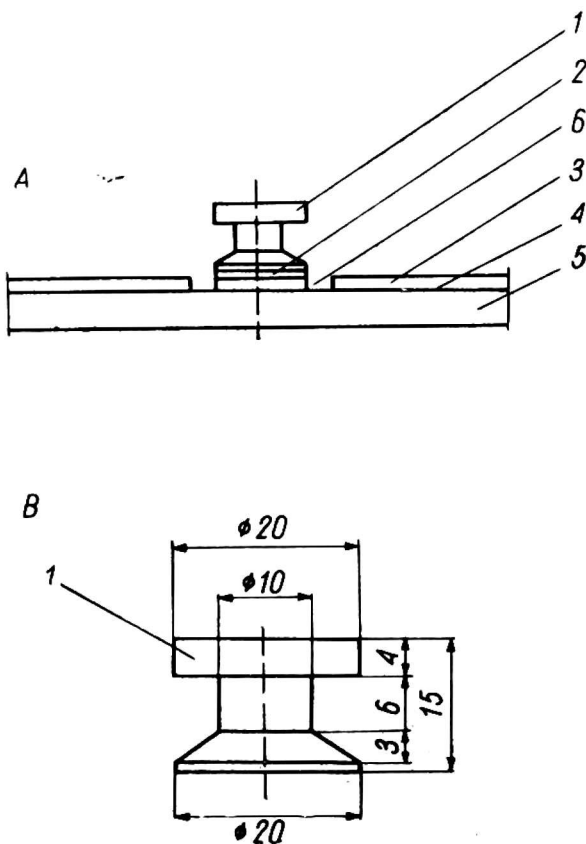
Nierówna gęstość papieru i związane z tym nierówne nasycenie papieru żywicą wpływa na pojawienie się określonych trudności technologicznych w przemyśle meblarskim, takich jak przebicia klejowe, rozwarstwialność sztucznej okleiny, przesiąkanie lakieru poliestrowego itp. Na rysunku 6 przedstawiono wpływ gęstości papieru użytego do produkcji sztucznej okleiny na stopień przenikania przez nią lakieru poliestrowego. Stwierdzono, że decydujący wpływ na przenikanie lakieru poliestrowego przez folię ma struktura (budowa) papieru, zbyt mała gęstość i duża rozbieżność gęstości i gramatury w ramach poszczególnych arkuszy papierów dekoracyjnych [4]. Stopień nasycenia papieru żywicą ozna-



Rys. 6. Wpływ gęstości papieru na przenikanie lakieru poliestrowego przez folię (dla folii o nasyceniu do 65%)

czamy na podstawie różnicy mas papieru przed i po nasyceniu żywicą. Natomiast rozwarstwialność sztucznej okleiny oznaczamy metodą odrywową, podobnie jak przyczepność powłok lakierowych, opisaną w normie PN-73/C-81531. Zasada pomiaru polega na określeniu siły potrzebnej do oderwania od podłoża badanego tworzywa przyklejonego do niego krążka metalowego określonej powierzchni. Na rysunku 7 przedstawiono sposób przygotowania próbki do badania przyczepności powłoki lakierowej do podłoża lub rozwarstwialności folii metodą odrywową.

W NRD przyczepność sztucznej okleiny do podłoża oznacza się metodą ścinania zgodnie z TGL-25290 ark. 05. Oznaczanie polega na okle-



Rys. 7. Przygotowanie próbki do oznaczenia przyczepności powłoki lakierowej do podłoża A, krążek aluminiowy B: 1 — krążek, 2 — spoina klejowa, 3 — powłoka lakierowa, 4 — okleina (folia), 5 — podłoże (płyta), 6 — rowek wyfrezowany

jeniu między dwie deseczki bukowe próbki sztucznej okleiny i przycięciu próbek do odpowiedniego kształtu. Badania wytrzymałości na ścinanie wykonuje się przy pomocy klasycznej maszyny wytrzymałościowej.

Okleiny sztuczne oparte na żywicach mocznikowych, produkowane aktualnie w kraju, poddaje się zabiegowi tzw. kondensacji. Kondensacja polega na dotwardzeniu w podwyższonej temperaturze żywicy mocznikowej lub mocznikowo-melaminowej zawartej w papierze. Proces kondensacji zapobiega upłynnianiu się żywicy na powierzchni folii w czasie oklejania nią formatek płytowych w prasach. Kondensację przeprowadza się u odbiorcy sztucznej okleiny i traktuje jako odrębną operację technologiczną przed procesem oklejania. Stopień kondensacji sztucznej okleiny można oznaczyć trzema metodami:

— metodą zwilżania skondensowanej sztucznej okleiny w wodzie o temperaturze $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ przez okres 2 min; po tym czasie dobrze skondensowana okleina sztuczna powinna być krucha i łamać się po zagięciu (metoda przemysłowa):

— metodą zalecaną przez niemiecką normę TGL-25290 ark. 06 — tzw. oznaczenie rozlewności kropłowej;

— sposobem określającym stopień utwardzenia żywicy mocznikowo-formaldehydowej zawartej w folii przez oznaczenie wolnego formaldehydu metodą miareczkową wg TGL-25290 ark. 10.

Sztuczna okleina po procesie kondensacji staje się krucha i dlatego kondensacja folii bezpośrednio u producenta jest niemożliwa do przeprowadzenia, a nawet niewskazana z uwagi na trudności pakowania folii w postaci zwojów i niebezpieczeństwo jej pęknięcia w czasie transportu. Okleina musi charakteryzować się określoną elastycznością z uwagi na konieczność manipulacji w czasie kolejnych zabiegów technologicznych. Elastyczność sztucznej okleiny oznacza się przez owinięcie paska o określonej szerokości (5 cm) z nie kondensowanej folii na sworzniu o średnicy 2 cm. Po nawinięciu nie powinna pękać.

LITERATURA

1. Gawroński A., Urbanik E.: Przem. drzew. 2, 12, 1975.
2. Gawroński A., Urbanik E.: Próba określenia metody badań przyczepności powłok lakierowych do podłoża, (maszynopis ITD, Poznań 1974 r. Przem. drzew., w druku).
3. Urbanik E.: Przem. drzew. 5, 20, 1974.
4. Urbanik E.: Zbadanie i ustalenie przyczyn nadmiernego wchłaniania lakieru poliesterowego przez sztuczną okleinę Tetefol, (maszynopis ITD, Poznań 1975)
5. Tymczasowe Warunki Techniczne odbioru sztucznej okleiny Tetefol-72 i Tetefol-73.
6. Normy

- PN-62/P-50109 — Produkty przemysłu papierniczego. Badania techniczne. Oznaczanie pH wyciągu wodnego.
- PN-66/P-50133 — Produkty przemysłu papierniczego. Metody badań fizycznych. Badanie odporności na zerwanie.
- PN-73/P-50134 — Produkty przemysłu papierniczego. Oznaczanie odporności na podwójne zginanie.
- PN-69/P-50175 — Produkty przemysłu papierniczego. Metody badań fizycznych. Oznaczanie chłonności liniowej.
- PN-65/P-50152 — Produkty przemysłu papierniczego. Oznaczanie przenikalności powietrza.
- PN-73/C-81531 — Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej
- PN-73/F-06100 ark. 10 — Meble. Badanie właściwości wykończonej powierzchni. Oznaczanie odporności na ścieranie.
- PN-73/F-06100 ark. 03 — Meble. Badania właściwości wykończonej powierzchni. Oznaczanie twardości.
- TGL-1-189/01 — Dekor- und Grundierfolie. Technische Lieferbedingungen für Dekorfolie auf der Basis von Harnstoff — Formaldehydharzen.
- TGL-1-189/02 — Dekor- und Grundierfolie. Technische Lieferbedingungen für Dekorfolie auf der Basis von Harnstoff — Formaldehydharzen.
- TGL-1-189/03 — Dekor- und Grundierfolie. Technische Lieferbedingungen für Dekorfolie auf der Basis ungesättigter Polyesterharze.
- TGL-25290/01 — Prüfung von Dekor- und Grundierfolie, Beschreibung, Probeahme, Probenvorberitung, Auswertung
- TGL-25290/03 — Prüfung von Dekor- und Grundierfolie. Bestimmung des Feuchtezasatzes.
- TGL-25290/04 — Prüfung von Dekor- und Grundierfolie. Bestimmung des Harzgehaltes.
- TGL-25290/05 — Prüfung von Dekor- und Grundierfolie. Bestimmung der Scherfestigkeit.
- TGL-25290/07 — Prüfung von Dekor- und Grundierfolie. Bestimmung der Hofffestigkeit von Lacken Kreisflächenmethode.
- TGL-25290/08 — Prüfung von Dekor- und Grundierfolie. Bestimmung der Hofffestigkeit von Polyesterlacken.
- TGL-25290/09 — Prüfung von Dekor- und Grundierfolie. Bestimmung der Pragetife.
- TGL-25290/10 — Prüfung von Dekor- und Grundierfolie. Bestimmung des tirierbaren Formaldehydgehaltes.

З. Урбаник, А. Гавроньски

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ СВОЙСТВ ДЕКОРАТИВНЫХ ПЛЕНОК НА БУМАЖНОЙ ОСНОВЕ

Резюме

Разработка отечественного заменителя натуральной облицовочной фанеры и резкое повышение его производства за последние годы вызывало необходимость разработки методов определения его свойств. Методы испытаний искусственной облицовочной фанеры представлены на фоне нужд обусловленных производством и использованием в отечественной промышленности. В работе описаны также методы определения некоторых свойств основных видов сырья, оказывающих существенное влияние на свойства декоративной пленки. В представлении методов испытания свойств пленок подчеркнуто значение и влияние свойства пленки на ее качество и технологические операции в процессе производства и использования.

E. Urbanik, A. Gawroński

METHODS OF INVESTIGATING PROPERTIES OF PAPER-BASED ARTIFICIAL VENEERS

Summary

Development of home-made substitute of natural veneers and rapid increase of its production in recent years, brought up the necessity of developing testing methods in order to determine properties of this new product. Methods of testing artificial veneers are presented on the background of requirements posed by their production and application in home woodworking industries. The paper deals also with methods of testing selected properties of principal raw materials used in the manufacture of artificial veneers, which are essentially influencing properties of final product. The importance and effect of investigated property of artificial veneer on technological factors related to its production and application are emphasized.