

WPLYW GRUBOŚCI NAWIERZCHNIOWEJ POWŁOKI LAKIEROWEJ NA POŁYSK
WYKOŃCZONYCH POWIERZCHNI PŁYTOWYCH ELEMENTÓW MEBLOWYCH

Oswald Paprzycki, Barbara Śliwowska

Katedra Klejenia i Uszlachetniania Drewna AR w Poznaniu
Swarzędzkie Fabryki Mebli w Swarzędzu

Lakier chemoutwardzalny typu Plastlak oraz celulozowo-uretanowany typu Celur nanosi się na płytowe elementy meblowe wstępnie malowane podkładowym lakierem nitrocelulozowym łatwo szlifowalnym. Powłoka podkładowa zabezpiecza drewno przed korodującym działaniem kwaśnych katalizatorów dodawanych do lakierów chemoutwardzalnych oraz wyrównuje powierzchnię podłoża [13, 15, 17]. Jednocześnie, dzięki szyb- szemu schnięciu powłok lakierowych zapewnia skrócenie procesu wykańczania powierz- chni mebli [15]. Nitrocelulozowo-chemoutwardzalne oraz nitrocelulozowo-celulozowo- uretanowane pokrycia lakierowe stosowane są od kilkunastu lat, a mimo to brak wy- czerpujących informacji na temat wpływu grubości podkładowej warstwy nitrocelu- lozowej na właściwości dekoracyjne wykończonych powierzchni mebli. Więcej danych można znaleźć w literaturze na temat wpływu nitrocelulozowej powłoki podkładowej na właściwości ochronne pokryć lakierowych [7, 20]. Porównanie technologii wykań- czania powierzchni w wybranych krajowych fabrykach mebli wskazuje na znaczne zróż- nicowanie ilości наносzonych lakierów podkładowych w stosunku do lakierów nawierz- chniowych. W fabrycznych instrukcjach stanowiskowych zawarte są zalecenia nano- szenia 1-2 warstw nitrocelulozowego lakieru podkładowego pod 1-2 warstwy nawierz- chniowego lakieru typu Plastlak lub Celur. Biorąc pod uwagę zróżnicowaną zawar- tość składników błonotwórczych w wymienionych lakierach oraz częściowe wnikanie lakieru podkładowego w podłoże można stwierdzić, że warstwa lakieru nitrocelulo- zowego stanowi 25-75% całego pokrycia lakierowego [6].

Z danych literaturowych wiadomo, że w miarę zwiększania liczby warstw lakieru наносzonych na drewno zmniejszeniu ulegają nierówności malowanej powierzchni i zwiększa się połysk powłok [13, 17]. Wielkości zmian tych parametrów zależą od wysokości nierówności powierzchni wykańczanego drewna oraz rodzaju lakieru, prze-

de wszystkim zawartości składników błonotwórczych. Znana jest również ścisła zależność między rodzajem i wysokością nierówności a połyskiem powłok lakierowych na drewnie [3, 10, 11]. Powyższe dane literaturowe odnoszą się jednak tylko do powłok lakierowych i nie dotyczą powszechnie stosowanych obecnie zestawów lakierowych. Celem niniejszej pracy było zatem określenie wpływu grubości nitrocelulozowej podkładowej powłoki lakierowej na właściwości dekoracyjne chemoutwardzalnych i celulozowo-uretanowanych pokryć lakierowych na płytowych elementach meblowych.

METODYKA PRACY

Do doświadczeń użyto następujących lakierów:

- nitrocelulozowego podkładowego do szlifowania o symbolu 4114-273-000,
- chemoutwardzalnego szybkoschnącego typu Plastlak o symbolu 7310-544-002,
- celulozowo-uretanowanego, półmatowego typu Celur o symbolu 4119-758-002.

Wszystkie lakiery wyprodukowane zostały przez Fabrykę Farb i Lakierów w Cieszyńsku-Markłowicach, a ich właściwości odpowiadały wymaganiom odpowiednich norm przedmiotowych.

Jako podłoże wybrano płytowe elementy meblowe wykonane z płyt wiórowych okleiny okleiną bukową. Okleiny płyty przechowywano przez 3 miesiące w pomieszczeniu, w którym temperatura powietrza wynosiła około 21°C , a wilgotność względna około 55% celem wyeliminowania odkształceń wilgotnościowych płyt, spowodowanych wnikaniem wody z warstwy klejowej w procesie okleiny [1]. Powierzchnię elementów meblowych szlifowano dwukrotnie wzdłuż włókien papierami ściernymi nr 80 i 120. Średnia wysokość nierówności powierzchni okleiny, zmierzona w poprzek włókien, wynosiła około $10\text{ }\mu\text{m}$ [9, 16, 18].

Opierając się na danych literaturowych dotyczących chemoutwardzalnych i celulozowo-uretanowanych pokryć lakierowych oraz informacji na temat wpływu grubości powłok lakierowych na ich właściwości dekoracyjno-ochronne [4, 12, 20] wybrano do doświadczeń pokrycia o grubościach 100 i 200 μm . Przyjęto pięć pokryć lakierowych o grubości 100 μm i siedem o grubości 200 μm . Grubość warstwy podkładowej nitrocelulozowej oraz nawierzchniowej typu Plastlak i Celur były następujące:

a) pokrycia o grubości 100 μm

warstwa podkładowa, μm	-	25	50	75	100
warstwa nawierzchniowa, μm	100	75	50	25	-

b) pokrycia o grubości 200 μm

warstwa podkładowa, μm	-	25	50	100	150	175	200
warstwa nawierzchniowa, μm	200	175	150	100	50	25	-

Ogółem przygotowano zatem do doświadczeń 6 powłok lakierowych (nitrocelulozowych, chemoutwardzalnych i celulozowo-uretanowanych) oraz 16 pokryć dwuwarstwowych o różnej grubości warstw lakieru podkładowego i nawierzchniowego (8 nitrocelulozowo-chemoutwardzalnych i 8 nitrocelulozowo-celulozowo-uretanowanych). Lakie-ry nakładano pistoletem natryskowym. Jednokrotnie nakładano warstwy o grubości $25 \pm 5 \mu\text{m}$. Każdą warstwę suszono 24 h, a następnie mierzono grubość powłok i po-krzyć mikroskopem Linnika.

Pokrycia aklimatyzowano przez sześć miesięcy w powietrzu o temperaturze około 21°C i wilgotności względnej około 55%. Długi okres aklimatyzacji miał zapewnić możliwie pełne utwardzenie się pokryć lakierowych oraz zakończenie procesu oddzia-ływania okształceń skurczowych warstw lakierowych na właściwości dekoracyjne wy-kończonych powierzchni [1, 3]. Ponadto, po zakończeniu aklimatyzacji i przepro-wadzeniu pierwszej oceny właściwości dekoracyjnych pokryć, suszono je przez 500 h w suszarce laboratoryjnej w temperaturze $50 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Operacja ta miała na celu spowo-dowanie ewentualnych „weschnięć” pokryć lakierowych w pory i inne nierówności wy-stępujące na powierzchni drewna oraz wywołanie odkształceń wilgotnościowych przez wysychające podłoże - okleinę bukową i płytę wiórową [1, 14, 19].

Jako kryterium oceny właściwości dekoracyjnych pokryć lakierowych wybrano ich wygląd oraz połysk [2, 5, 8]. W przeprowadzonych doświadczeniach wstępnych stwier-dzono bowiem zróżnicowanie połysku pokryć w zależności od grubości warstwy lakie-ru podkładowego. Wygląd powłok oceniano wzrokowo obserwując wykończone powierzch-nie z odległości około 25 cm w świetle rozproszonym oraz padającym pod ostrym ką-tem. Zwracano uwagę na ewentualne występowanie wad w postaci spękań, siwych na-łotów, rozwarstwień, nierówności itp. Połysk oznaczano przyrządem fotoelektrycz-nym Gardnera przy kącie padania światła wynoszącym 60° .

Przyrząd wstępnie skalowano na czarnym polerowanym szkłe, tak aby wskazania na skali odpowiadały 92° połysku. Skalowanie powtarzano każdorazowo po każdych 18 pomiarach. Zgodnie z opisem technicznym przyrządu, eliminowało to nieznaczne roz-regulowywanie się układu pomiarowego. Wymiary próbek przygotowanych do pomiaru po-łysku wynosiły $100 \times 100 \times 12 \text{ mm}$, przy czym przebieg włókien w okleinie był rów-noległy do jednego z boków próbki. Powierzchnię próbek przed pomiarem oczyszczano miękką szmatką flanelową. Na każdej próbce trzykrotnie zmierzono połysk rów-noległy i trzykrotnie prostopadły do przebiegu włókien drzewnych w okleinie. Na jeden rodzaj pokrycia lakierowego przygotowano dziewięć próbek, zatem liczba po-miarów wzdłuż i w poprzek włókien wynosiła każdorazowo 27. Z uzyskanych wyników pomiarów wyliczano wartości średnie, przy czym zestawiając wyniki w tabelach

podawano również wartości minimalne i maksymalne dla każdego wariantu wykończenia powierzchni.

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ

Wyniki pomiarów połysku pokryw lakierowych zestawiono w tabelach 1-4, podając wyliczone wartości średnie oraz wartości minimalne i maksymalne dla scharakteryzowania rozrzutu wyników. Jak wynika z danych zawartych w tych tabelach, w wypadku pokryw lakierowych nitrocelulozowo-chemoutwardzalnych o grubościach 100 i 200 μm oraz nitrocelulozowo-celulozowo-uretanowanych o grubości 100 μm , wystarczy cienka warstwa lakieru nawierzchniowego o grubości około 25 μm , aby połysk pokryw lakierowych zwiększył się 2-3-krotnie w stosunku do połysku nitrocelulozowych pod-

T a b e l a 1

Połysk nitrocelulozowo-chemoutwardzalnych pokryw lakierowych
o grubości 100 μm

Kierunek pomiaru połysku	Grubość warstwy nawierz- chniowej/podkła- dowej μm	Stopień połysku wg Gardnera po 6-miesięcznym klimatyzowaniu					
		bez suszenia			ogrzewanie 500 h w temp. 50°C		
		min	średnio	maks	min	średnio	maks
Równoległe do przebiegu włókien w okleinie	<u>100</u>	54	68	77	56	59	68
	-						
	<u>75</u>	58	65	70	58	62	68
	25						
	<u>50</u>	48	52	56	50	53	56
	50						
	<u>25</u>	59	61	64	49	52	59
	75						
	-	22	23	30	20	22	27
	<u>100</u>						
Prostopadłe do przebiegu włókien w okleinie	<u>100</u>	43	56	65	38	41	49
	-						
	<u>75</u>	44	53	63	43	48	57
	25						
	<u>50</u>	40	43	47	38	41	47
	50						
	<u>25</u>	46	51	59	48	51	60
	75						
	-	13	16	20	11	14	18
	<u>100</u>						

T a b e l a 2

Połysk nitocelulozowo-chemoutwardzalnych pokryw lakierowych
o grubości 200 μm

Kierunek pomiaru połysku	Grubość warstwy nawierzchniowej/podkładowej μm	Stopień połysku wg Gardnera po 6-miesięcznym klimatyzowaniu					
		bez suszenia			ogrzewanie 500 h w temp. 50°C		
		min	średnio	maks	min	średnio	maks
Równoległe do przebiegu włókien w okleinie	200	89	91	92	78	83	91
	-						
	175	70	87	93	79	80	83
	25						
	150	77	84	88	79	85	88
	50						
	100	87	90	93	80	90	93
	100						
Prostopadłe do przebiegu włókien w okleinie	50	79	84	88	86	87	91
	150						
	25	90	92	94	83	86	91
	175						
	-	44	48	49	43	46	53
	200						
	200	80	84	89	73	76	82
	-						
Prostopadłe do przebiegu włókien w okleinie	175	76	80	86	70	72	75
	25						
	150	72	82	87	69	75	80
	50						
	100	79	87	91	69	76	81
	100						
	50	76	81	87	69	78	84
	150						
	25	82	88	91	70	75	81
	175						
	-	43	46	51	39	45	49
	200						

kładowych powłok lakierowych o takiej samej grubości 100 i 200 μm . Tak na przykład połysk nitocelulozowo-chemoutwardzalnych pokryw lakierowych o grubości 100 μm , przy grubości warstwy nawierzchniowej 25-75 μm wynosił 52-65 stopni Gardnera, gdy natomiast połysk nitocelulozowej powłoki lakierowej o grubości 100 μm wynosił tylko 23 stopnie. Znaczne zwiększenie połysku podkładowych powłok lakierowych wywołane nanoszeniem powłok nawierzchniowych wynika oczywiście z różnicy połysku

Połysek nitrocelulozowo-celulozowo-uretanowanych pokryw lakierowych
o grubości 100 μm

Kierunek pomiaru połysku	Grubość warstwy nawierzchniowej/podkładowej μm	Stopień połysku wg Gardnera po 6-miesięcznym klimatyzowaniu					
		bez suszenia			ogrzewanie 500 h w temp. 50°C		
		min	średnio	maks	min	średnio	maks
Równolegle do przebiegu włókien w okleinie	100	36	44	49	28	41	49
	-						
	75	30	43	50	29	41	50
	25						
	50	34	40	53	37	45	47
	50						
	25	36	38	41	31	38	42
	75						
	-	17	25	32	20	24	31
	100						
Prostopadle do przebiegu włókien w okleinie	100	34	39	45	28	35	43
	-						
	75	23	37	46	26	37	44
	25						
	50	31	35	46	29	33	38
	50						
	25	33	36	39	32	35	38
	75						
	-	10	16	22	10	14	21
	100						

przyjętych do badań lakierów nitrocelulozowych, chemoutwardzalnych i celulozowo-uretanowanych. Większe są przy tym różnice w połysku powłok nitrocelulozowych i chemoutwardzalnych niż nitrocelulozowych i celulozowo-uretanowanych. Na uwagę zasługuje bardzo duży połysk chemoutwardzalnych powłok lakierowych typu Plastlak, który osiągał stopień połysku czarnego, polerowanego szkła, wynoszący 92 stopnie Gardnera.

Opisane różnice połysku pokryw i powłok lakierowych zaobserwowano nie tylko dla wykończonych powierzchni klimatyzowanych przez 6 miesięcy, ale również dla powierzchni ogrzewanych przez 500 h w powietrzu o temperaturze 50°C. Zabieg ogrzewania w większości wypadków powoduje tylko niewielkie obniżenie połysku. Można przyjąć iż spowodowane to zostało odkształceniami podłoża i skurczem powłok i pokryw lakierowych. Nieco większy powinien być skurcz powłok nitrocelulozowych i chemoutwardzalnych niż celulozowo-uretanowych, gdyż zróżnicowana jest zawartość

T a b e l a 4

Połysk nitrocelulozowo-celulozowo-uretanowanych pokryw lakierowych
o grubości 200 μm

Kierunek pomiaru połysku	Grubość warstwy nawierzchniowej/ podkładowej μm	Stopień połysku wg Gardnera po 6-miesięcznym klimatyzowaniu					
		bez suszenia			ogrzewanie 500 h w temp. 50°C		
		min	średnio	maks	min	średnio	maks
Równoległe do przebiegu włókien w okleinie	200	52	54	56	48	51	54
	-						
	175	51	52	56	39	47	52
	25						
	150	47	48	52	49	48	53
	50						
	100	45	48	50	46	47	50
	100						
Prostopadłe do przebiegu włókien w okleinie	50	47	49	52	46	47	49
	150						
	25	43	47	52	45	48	51
	175						
	-	36	45	52	39	46	50
	200						
	200	45	50	53	48	50	57
	-						
Prostopadłe do przebiegu włókien w okleinie	175	44	47	53	42	48	53
	25						
	150	43	47	49	39	42	47
	50						
	100	45	47	49	43	46	50
	100						
	50	45	46	48	42	44	48
	150						
Prostopadłe do przebiegu włókien w okleinie	25	42	46	49	42	46	49
	175						
	-	43	45	51	43	45	49
	200						

składników błonotwórczych w tych lakierach. Skurcz powłok i pokryw lakierowych jest oczywiście też zróżnicowany z powodu niejednakowej grubości warstwy lakierowej sformowanej na podłożu o nierównościach rzędu 10 μm . Nierówności te, wstępnie wyrównane przez warstwy lakierowe, w wyniku skurczu powłok i pokryw lakierowych ponownie „odwzorowują się” na powierzchni powłok. Zaobserwowane zmiany połysku powłok i pokryw lakierowych korespondują z opisami tego zjawiska spotykanymi w literaturze [1, 14, 19].

Połysk powłok i pokryć lakierowych uzależniony był również od grubości warstw. Jak było do przewidzenia większy stopień połysku wykazywały grubsze powłoki i pokrycia lakierowe, gdyż mniejsze są nierówności ich powierzchni [13, 17]. Na powłokach i pokryciach lakierowych o grubości 100 μm zaobserwowano również większy rozrzut wyników pomiarów niż na warstwach o grubości 200 μm . Podobnie, zgodnie z danymi literaturowymi, większy stopień połysku zarejestrowano przeprowadzając pomiary wzdłuż włókien drzewnych okleiny niż podczas pomiaru w poprzek włókien [3, 10, 11]. Nierówności powłok lakierowych na powierzchni okleiny naturalnej są bowiem ukierunkowane i pełniej odbijają światło padające wzdłuż nierówności o charakterze falistości [5].

WNIOSKI

1. W pokryciach lakierowych o grubościach 100 i 200 μm , w których powłokę podkładową stanowi lakier nitrocelulozowy-szlifowalny, a powłokę nawierzchniową lakier chemoutwardzalny typu Plastlak i celulozowo-uretanowany typu Celur, warstwa nawierzchniowa o grubości około 25 μm powoduje 2-3-krotne zwiększenie połysku, mierzonego tak wzdłuż, jak i w poprzek włókien drzewnych okleiny. Zwiększenie grubości warstwy nawierzchniowej do 75 μm w pokryciach lakierowych o grubości 200 μm powoduje tylko nieznaczne zmiany połysku.

2. Ogrzewanie wykończonych powierzchni przez 500 h w temperaturze 50°C w większości wypadków powoduje nieznaczny spadek połysku nie zmieniając charakteru zależności między grubością powłoki nawierzchniowej a połyskiem pokryć lakierowych.

3. Biorąc pod uwagę wyłącznie właściwości dekoracyjne wykończonych powierzchni płytowych elementów meblowych można przyjąć, że dla uzyskania pokryć lakierowych o wysokim połysku nie potrzeba nanosić powłok lakierowych o grubości przekraczającej 25 μm .

LITERATURA

1. Brodowska B.: Zmiany jakości poliesterowych powłok lakierowych na płytowych elementach meblowych. Poznań 1972. Maszynopis rozprawy doktorskiej w Katedrze Klejenia i Uszlachetniania Drewna AR w Poznaniu.
2. Brodowska-Wiązlińska B., Paprzycki O.: Ocena wyglądu przezroczystych powłok lakierowych. Przem. Drzew., 1974, 25, 1, 24-26.
3. Colling I., Craker W. E., Dunderdale J.: An investigation into the relationship between the nature of surface defects and gloss. JOCCA, 1968, 4, 6, 242-256.
4. Dzięgielewski S., Paprzycki O.: Wpływ grubości powłok lakieru nitrocelulozowego na jakość zabezpieczenia elementów meblowych. Rocz. WSR w Poznaniu, 1968, 39, 5, 3-9.
5. Garbuny M.: Optical physics. Academic Press. New York, London 1969.
6. Gołębiowska J.: Porównanie technologii wykańczania powierzchni drewna sosnowego przezroczystymi powłokami lakierowymi w wybranych fabrykach mebli. Po-

- знай, 1982, maszynopis w Katedrze Klejenia i Uszlachetniania Drewna AR w Poznaniu.
7. Jankowski S., Paprzycki O.: Wpływ rodzaju i grubości powłok na ich właściwości ochronne. Przem. Drzew., 1971, 22, 9, 9-10.
 8. Jegorov G. H., Sluckaja M. A., Grozovskaja A. M.: Issledovaniye faktury lakokrasocnykh pokrytij. Lakokras. Mater. 1968, 9, 6, 25-28.
 9. Kontek W., Paprzycki O.: Wpływ metod szlifowania elementów okleinowanych na jakość powierzchni mebli. PTPN, Pr. Komisji Technol. Drewna, 1969, 2, 7, 31-51.
 10. Kortylewski B., Paprzycki O., Staniszewski J.: Wpływ nierówności powierzchni powłok lakierowych na ich połysk. Przem. Drzew., 1977, 28, 1, 13-17.
 11. Kortylewski B., Paprzycki O., Staniszevska A., Staniszewski J.: Wpływ nierówności powierzchni na ocenę połysku powłok lakierowych na drewnie. Rocz. AR w Poznaniu, 1979, 117, 54-53.
 12. Lehmann K., Paprzycki O.: Grubość powłok lakierowych ważnym kryterium oceny jakości wykończonych powierzchni mebli. Przem. Drzew., 1974, 25, 8, 10-11.
 13. Lutoskina G. T.: Zavisimost blieska i šerechovatosti pokrytia ot tipa drevies-novo materiala i roschoda laka. Lakokras. Mater. 1973, 14, 6, 17-19.
 14. Neusser H., Krames U.: Zusammenhang zwischen geometrischer Form und Reflex-wirkunk bei glänzend beschichteten Spanplattenoberflächen. Holztechnologie, 1968, 9, 2, 42-47.
 15. Paprzycki O., Proszyk S., Skorupski W.: Właściwości chemoutwardzalnych powłok lakierowych na drewnie. Przem. Drzew., 1981, 32, 9, 7-8.
 16. Paprzycki O., Skorupski W.: Wpływ sposobu przygotowania podłoża do wykańcza-nia na wysokość nierówności powierzchni drewna. Przem. Drzew., 1970, 21, 9, 11-13.
 17. Paprzycki O., Skorupski W.: Wpływ chropowatości drewna na nierówności powłok lakierowych. Przem. Drzew., 1971, 22, 6, 9-11.
 18. Paprzycki O., Śliwocka B.: Wpływ sposobu szlifowania okleiny na nierówności i połysk poliestrowych powłok lakierowych. Przem. Drzew., 1975, 26, 12, 10-11.
 19. Rus W., Zumpe W.: Zur Bewertung der Oberflächengüte von Möbeln. Holztech-nologie 1974, 15, 4, 234-239.
 20. Tomczak L.: Możliwości zastosowania krajowego lakieru podkładowego w zestawie z lakierem celulozowo-uretanowym do wykańczania powierzchni mebli. Poznań 1976. Maszynopis w Katedrze Klejenia i Uszlachetniania Drewna AR w Poznaniu.

Освальд Папшички, Барбара Сливоцка

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ПОВЕРХНОСТНОГО ЛАКОВОГО ПОКРЫТИЯ
НА БЛЕСК ОБДЕЛАННЫХ ПЛИТОВЫХ МЕБЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Резюме

Для лаковых покрытий толщиной 100 и 200 μm определяли влияние поверхностного химотвержденного лакового слоя типа Пластлак и целлюлозо-уретанового слоя типа Целюр на блеск определяемый аппаратом Гарднера. Установлено, что поверхностный слой толщиной около 25 μm вызывает 2-3-кратное повышение блеска. Увеличение толщины поверхностного слоя до 75 μm в покрытиях толщиной 100 μm и до 175 μm лаковых покрытиях толщиной 200 μm вызывает лишь незначительные изменения блеска. Для получения лаковых покрытий с высоким блеском достаточно нанести слой поверхностного лака толщиной не превышающей 25 μm .

Oswald Paprzycki, Barbara Śliwocka

EFFECT OF THE SURFACE LACQUER COAT THICKNESS
ON THE GLOSS OF FURNITURE BOARD ELEMENTS

S u m m a r y

The effect of the chemohardening surface lacquer coat thickness of 100 and 200 μm of the Plastlak type and of the cellulose-urethan coat thickness of the Celur type on gloss determined by the Gardner's apparatus was estimated. It has been proved that the about 25 μm thick surface coat results in the 2-3-fold gloss increase. The increase of the surface coat thickness up to 75 μm in coatings of 100 μm and up to 175 μm in 200 μm thick lacquer coatings causes only insignificant gloss changes. To obtain high-gloss lacquer coatings it would suffice to bring the surface lacquer layer of the thickness not exceeding 25 μm .