



اثر کیفیت پرداخت سطح چوب بر مقاومت چسبندگی در شفاف پوشه‌ها

محمد غفرانی^{۱*}، سعید خجسته خسرو^۲

۱- دانشیار، گروه صنایع چوب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران، صندوق پستی: ۱۶۳-۱۶۷۸۵

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه صنایع چوب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران، صندوق پستی: ۱۶۳-۱۶۷۸۵

تاریخ دریافت: ۹۱/۷/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۲۰ در دسترس به صورت الکترونیکی از: ۱۳۹۲/۱۲/۲۰

چکیده

در این تحقیق، هدف بررسی اثر کیفیت پرداخت سطح چوب بر مقاومت چسبندگی برخی از شفاف پوشه‌ها بود به همین منظور نمونه‌های چوبی از سه گونه گردو، راش و چنار با رطوبت ۸ درصد به ابعاد $300 \times 100 \times 10$ میلی‌متر تهیه و در دو سطح با درجه سنباده‌های ۱۶۰-۱۸۰-۱۰۰ و ۱۰۰-۱۶۰-۳۶۰ در جهت الیاف پرداخت گردیدند. سطوح نمونه‌ها با شفاف پوشه در دو فرآیند جداگانه سیلر-کیلر و نیم پلی‌استر پوشش داده شدند. نتایج نشان داد که زبری سطح اثر قابل توجهی بر مقاومت چسبندگی پوشش اعمال شده بر روی سطوح چوب داشت به طوری که در هر سه گونه بیشترین میزان مقاومت چسبندگی در اثر پرداخت سطح چوب با سنباده درجه ۱۸۰ به دست آمد. در حالت کلی نیز مقاومت چسبندگی پوشش در اثر اعمال پوشش سیلر-کیلر-نیم پلی‌استر بر روی نمونه‌های چنار پرداخت شده با درجه سنباده ۱۸۰ بالاتر از دیگر نمونه‌ها بود.

واژه‌های کلیدی: مقاومت چسبندگی، کیفیت پرداخت سطح، شفاف پوشه، گردو، راش، چنار.

The Effect of Wood Surface Finishing Quality on the Adhesion Strength of Clear Coats

M. Ghofrani*, S. Khojasteh Khosro

Department of Wood Group, Faculty of Civil Engineering, Shahid Rajaei Teacher Training University, P.O. Box: 16785-163, Tehran, Iran

Received: 03-10-2012

Accepted: 11-09-2013

Available online: 11-03-2014

Abstract

This study was aimed to investigate the effects of wood surface quality on adhesion strength of some clear coats. The wood samples were prepared from three species consist of walnut (*Juglans regia*), beech (*Fagus orientalis*) and sycamore (*Platanus orientalis*) which had 8% moisture content and were $300 \times 100 \times 10$ mm in diameter. Samples were sanded with 100-160-180 and 100-160-360 grit size. Samples' surface were covered with a clear coat in two separate process which was sealer-clear and sealer-clear & acid catalyzed lacquer. The results showed the surface roughness had significant effect on the adhesion strength of coating on the wood surface. The highest adhesion strength was obtained in samples that were sanded by 180 grit sandpaper in all three species. Finally, the highest adhesion of coating samples was found in sycamore samples finished with sealer-clear & acid catalyzed coat and sanded by 180 grit sandpaper. *J. Color Sci. Tech.* 7(2014), 339-345©. Institute for Color Science and Technology.

Keywords: Adhesion strength, Clear coating, Surface quality, Walnut, Beech, Sycamore.

۱- مقدمه

چوب ماده‌ای طبیعی است که از قرن‌ها پیش برای ساخت خانه، دکوراسیون داخلی منزل، مبلمان، در و پنجره، کفپوش، صنعت و کشاورزی و بسیاری موارد دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. دوام و پایداری یک محصول چوبی متاثر از انتخاب پوششی مناسب برای محافظت و ارائه جلوه‌ای زیبا از سطوح چوبی است. استفاده مطلوب از محصولات ساخته شده از چوب نیازمند ایجاد شرایطی مناسب برای افزایش مقاومت در برابر تاثیر عوامل زیستی (قارچ‌ها، کپک‌ها، حشرات و غیره) و عوامل فیزیکی و مکانیکی (نور خورشید، آب و رطوبت، سائیدگی و غیره) است. در اثر جذب رطوبت، چوب دچار واکنشیدگی شده و به محیط مناسبی برای حمله عوامل مخرب تبدیل خواهد شد [۱] علاوه بر آن جذب رطوبت در چوب منجر به کاهش مقاومت‌های مکانیکی آن نیز می‌گردد [۲]. با اعمال پوشش‌های مناسب بر روی سطح چوب جذب رطوبت کاهش یافته و دوام و پایداری مبلمان ثابت می‌یابد در نتیجه می‌توان کاربرد چوب را توسعه و بهبود بخشید. در صنعت مبلمان کشور برای پوشش‌دهی سطوح مبلمان ساخته شده از چوب‌های جنگلی و داری نقش‌های زیبا از پوشش‌هایی مانند کیلر و نیم پلی‌استر استفاده می‌شود. بر اساس بررسی‌های انجام شده نیز بیشترین پوشش‌های مورد مصرف در سطوح مبلمان چوبی دو پوشش فوق می‌باشند. یکی از معیارهای مهم برای سنجش پایداری پوشش‌رنگ، چسبندگی مناسب آن به زیرآیند (مقاومت چسبندگی پوشش) است. عوامل زیادی می‌توانند چسبندگی پوشش به چوب را تحت تاثیر قرار دهند که از جمله می‌توان به گونه چوبی، نوع پوشش، جهت برش، نسبت چوب آغاز به پایان، درصد رطوبت چوب، نوع پرداخت سطح چوب و غیره اشاره کرد.

نتایج بررسی تاثیر رطوبت چوب بر چسبندگی پوشش‌های سلولزی (نیتروسولوز)، پلی‌یورتان دو جزئی و پایه آب بر روی سه گونه کاج اسکاتلندی^۱، راش شرقی^۲ و بلوط^۳ با رطوبت ۸، ۱۲ و ۱۵ درصد بیانگر این بود که درصد رطوبت بالای چوب اثر منفی روی چسبندگی پوشش اعمال شده بر سطح چوب دارد. به طوری که بالاترین مقاومت چسبندگی در پوشش دو جزئی پلی‌یورتان، اعمال شده بر روی نمونه‌های بلوط با رطوبت ۸ درصد دیده شد [۳]. همچنین بررسی تاثیر رطوبت بر مقاومت چسبندگی پوشش‌های سیلر-کیلر^۴ و سیلر-نیم پلی‌استر حاکی از آن بود که بیشترین میزان مقاومت چسبندگی در رطوبت ۸ درصد و پوشش سیلر-نیم پلی‌استر است و با افزایش رطوبت مقاومت چسبندگی کاهش می‌یابد [۴]. نتایج آماده‌سازی زیرآیند چهار گونه صنوبر^۵، کاج زرد^۶، راش^۷ و شاه بلوط^۸ با مواد

شیمیایی محلول آمونیاک، آب اکسیژنه و محلول آلکالین مس (ACQ) نشان دهنده این بود که آماده‌سازی سطح چوب با مواد شیمیایی ذکر شده باعث افزایش مقاومت چسبندگی در مقایسه با نمونه‌های شاهد می‌شود [۵].

عوامل زیادی بر مقاومت چسبندگی پوشش بر سطوح گونه‌های چوبی تاثیرگذار هستند مانند: سختی، ساختار سلولی، ترکیبات شیمیایی و مواد استخراجی چوب [۶]. همچنین نسبت بین چوب آغاز به پایان یکی از عوامل موثر بر نفوذ پوشش است به طوری که چوب آغاز دارای حفرات و منافذ بازتری نسبت به چوب پایان است و نفوذ بیشتری از پوشش در این سطح صورت گرفته در نتیجه با افزایش نسبت چوب آغاز به پایان مقاومت چسبندگی نیز افزایش می‌یابد [۷]. در تولید مبلمان و فرآورده‌های چوبی فرآیندهای پرداخت اهمیت زیادی برای ارزیابی فنی، اقتصادی و زیبایی مواد چوبی دارند [۸]. همچنین پرداخت سطح چوب با سنباده زنی می‌تواند سطح را یکنواخت‌تر کرده و جذب بهتر پوشش را در پی داشته باشد [۹]. در بررسی‌های انجام شده و بازدید از کارخانجات ساخت مبلمان، هیچ اثری از بهره‌مندی علمی از انتخاب نوع شماره سنباده و میزان پرداخت زیرآیند برای آماده‌سازی قبل از پوشش‌دهی وجود ندارد به طوری که در اکثر موارد براساس تجربه کاری پرداخت انجام می‌گیرد و در اکثر موارد پرداخت سطوح به معنی صاف و صیقلی بودن زیرآیند می‌باشد و درجه میزان زبری مطلوبی که بتواند مقاومت لازم را برای پوشش فراهم نماید نامشخص است و یک روش علمی و منطقی در این خصوص وجود ندارد. نتایج این تحقیق می‌تواند در انتخاب نوع درجه سنباده برای پرداخت سطوح مورد استفاده پوشش‌دهندگان مبلمان چوبی قرار گیرد. به همین دلیل هدف از تحقیق پیش رو بررسی تاثیر پرداخت سطح چوب در مقاومت چسبندگی شفاف پوشه‌ها بر چوب‌های مورد استفاده در صنعت مبلمان و در و پنجره چوبی است.

۲- بخش تجربی

۲-۱- مواد

در این تحقیق از سه گونه چوبی داخلی شامل: گردو^۹، راش^{۱۰} و چنار^{۱۱} با میانگین جرم مخصوص ۰٫۶۸، ۰٫۶۶ و ۰٫۶۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب استفاده گردید. نمونه‌ها از تخته الوار نسبتاً خشک که از بازار چوب فروشان تهران خریداری شده بودند، تهیه گردیدند. عامل مهم انتخاب این سه گونه کاربرد زیاد آنها در صنعت مبلمان و در و پنجره چوبی در سطح کشور است. نمونه‌های انتخاب شده دارای شرایط عادی،

- 6- Pinus sylvestris
- 7- Fagus orientalis
- 8- Castanea sativa
- 9- Juglans regia
- 10- Fagus orientalis
- 11- Platanus orientalis

- 1- Pinus sylvestris L
- 2- Fagus orientalis L
- 3- Quercus petraea L
- 4- Clear coat
- 5- Picea orientalis

نمونه‌های پوشش داده شده در شرایط دمایی 23 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 50 ± 5 و با مدت زمان ۱۶ ساعت در اتاق کلیما قرار داده شدند [۱۳]. سپس دالی‌هایی^۲ از جنس آلومینیم با قطر ۲۰ میلی‌متر و به وسیله چسب اپوکسی دو جزئی^۳ ساخت کشور آلمان بر روی سطح نمونه‌های پوشش داده شده چسبانده شدند. نسبت چسب استفاده شده 10 ± 150 گرم در متر مربع در نظر گرفته شد [۱۴]. نمونه‌ها برای خشک‌شدن به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس قرار گرفتند. میزان مقاومت چسبندگی نمونه‌ها با سرعت کشش ۰٫۳ مگاپاسکال در ثانیه به وسیله دستگاه آزمون چسبندگی خودکار^۴ ساخت کشور آمریکا اندازه‌گیری شدند. از استاندارد ASTM D-4541 برای اندازه‌گیری مقاومت چسبندگی استفاده شد [۱۴]. برای بررسی اطمینان از دقت نتایج به دست آمده تعداد تکرار آزمون چسبندگی بر روی هر نمونه ۶ بار تعیین شد.

طراحی آزمایش

از آزمون فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در این بررسی استفاده شد. اطلاعات به دست آمده با نرم افزار SAS در سطح اطمینان ۹۹ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و برای مقایسه میانگین گروه‌ها از آزمون چند دامنه دانکن استفاده شد.

جدول ۲: ترکیب بندی عوامل متغیر در بررسی مقاومت چسبندگی.

تعداد تکرار آزمون	عوامل متغیر		نوع گونه
	درجه سنبناده	نوع پوشش	
۶	۱۸۰	سیلر-کیلر	گردو
۶	۳۶۰	سیلر-کیلر-نیم‌پلی‌استر	
۶	۱۸۰	سیلر-کیلر	راش
۶	۳۶۰	سیلر-کیلر-نیم‌پلی‌استر	
۶	۱۸۰	سیلر-کیلر	چنار
۶	۳۶۰	سیلر-کیلر-نیم‌پلی‌استر	

- 2- Dolly
3- Epoxy-2 component
4- PosiTest AT

بدون گره، چوب‌های واکنشی، پوسیدگی و بیماری‌های قارچی بودند. پوشش‌های استفاده شده در این تحقیق نیز عبارت‌اند از پوشش‌های نیتروسولولزی (سیلر، کیلر) و نیم پلی‌استر که از پوشش‌های پرمصرف در کشور بوده و از تولیدهای داخل تهیه شدند. خصوصیات پوشش‌های مورد استفاده شده در این تحقیق در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: خصوصیات پوشش‌های مورد استفاده.

پوشش	pH	چگالی (g/cm ³)	درصد جامد (%)	گرانروی (Centipoise)
سیلر	۲٫۹	۰٫۹۵	۲۶٫۵۸	۱۴۰
کیلر	۳٫۴	۰٫۹۹	۲۷٫۵۹	۲۰۰
نیم پلی‌استر	۳٫۸	۰٫۹۶	۳۷٫۶۸	۱۳۲

۲-۲- روش کار

مواد چوبی بعد از خشک‌شدن در هوای آزاد به ابعاد $10 \times 10 \times 30$ میلی‌متر و در جهت مماسی تبدیل شدند [۱۰]. میلمان چوبی که در داخل اماکن مسکونی مورد استفاده قرار می‌گیرند باید دارای درصد رطوبت تعادل ۶-۸ درصد باشند [۱۱]. لذا در این تحقیق رطوبت تعادل نمونه‌ها ۸ درصد لحاظ گردید که برای رسیدن به این درصد رطوبت، نمونه‌ها در اتاق کلیما با دمای 20 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 42 ± 5 قرار داده شدند [۱۲]. بعد از آماده‌سازی نمونه‌های چوبی سطوح نمونه‌ها طی مراحل از سنبناده زبر به نرم در جهت الیاف چوب در دو فرآیند با درجه سنبناده‌های ۱۸۰-۱۶۰-۱۰۰ و ۳۶۰-۱۶۰-۱۰۰ توسط سنبناده لرزان دستی برقی کارگاهی با وزن ۲۵۰۰ گرم و تعداد نوسان ۲۰۰۰۰ دور بر دقیقه به طور یکنواخت پرداخت شدند. سپس پوشش‌ها در دو سیستم پوششی سیلر-کیلر و سیلر-کیلر-نیم پلی‌استر به وسیله پیستوله با میزان 10 ± 120 گرم در متر مربع بر روی سطوح نمونه‌ها انتقال یافتند. ضخامت پوشش سیلر-کیلر 20 ± 75 میکرون و ضخامت پوشش سیلر-کیلر-نیم پلی‌استر 38 ± 185 میکرون بود. سیلر به عنوان پرکننده منافذ چوب و دو پوشش کیلر و نیم پلی‌استر به عنوان پوشش نهایی مورد استفاده قرار گرفتند. ترکیب عوامل مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است. برای ارزیابی تاثیر سنبناده‌زنی سطح بر روی ناهمواری سطح گونه‌های گردو، راش و چنار از دستگاه زبری‌سنج^۱ استفاده شد. دو عامل Ra و Rz توسط دستگاه اندازه‌گیری و مشخص شد. برای حصول اطمینان از دقت نتایج، آزمون زبری‌سنجی بر روی هر نمونه ۵ بار تکرار شد.

- 1- HUATEC- SRT-6200

۳- نتایج و بحث

۳-۱- تاثیر متغیرهای فرآیند

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری برای ارزیابی اثر مستقل و متقابل عوامل متغیر در جدول ۳ آمده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود اثر متقابل گونه چوبی × نوع پوشش، پرداخت سطح × نوع پوشش و گونه چوبی × پرداخت سطح × نوع پوشش معنی‌دار نبوده است.

نتایج تاثیر مستقل عوامل متغیر بر مقاومت چسبندگی در جدول ۴ آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود در تاثیر مستقل نوع گونه بر مقاومت چسبندگی بیشترین مقدار مربوط به گونه چوبی چنار بوده

و کمترین میزان در گونه گردو به دست آمده است. در اثر مستقل پرداخت سطح نمونه‌ها بر میزان مقاومت چسبندگی، بیشترین میزان آن در پرداخت سطح با درجه سنباده ۱۸۰ بوده و پرداخت سطح چوب با درجه سنباده ۳۶۰ باعث کاهش مقاومت چسبندگی می‌شود. در مورد اثر مستقل نوع پوشش بیشترین میزان مقاومت چسبندگی در پوشش سیلر- کیلر - نیم پلی استر و کمترین میزان در سیلر - کیلر بود. بررسی تاثیر متقابل نوع گونه چوبی و پرداخت سطح نیز بیانگر این بود که بیشترین میزان مقاومت چسبندگی در گونه چنار و پرداخت با سنباده ۱۸۰ بوده و کمترین مقدار مقاومت چسبندگی در گونه گردو و پرداخت با سنباده ۳۶۰ مشاهده شد (شکل ۱).

جدول ۳: تحلیل واریانس چند گانه اثر مستقل و متقابل عوامل متغیر بر مقاومت چسبندگی.

sig	F	میانگین مربعات MS	مجموع مربعات SS	درجه آزادی DF	عوامل متغیر
۰,۰۰۰۱*	۵۰,۹۳	۷,۸۸	۱۵,۷۶	۲	گونه چوبی
۰,۰۰۰۱*	۱۶۸,۸۷	۲,۶۶	۲,۶۶	۱	پرداخت سطح
۰,۰۰۰۱*	۲۹,۳۹	۰,۴۶	۰,۴۶	۱	نوع پوشش
۰,۰۰۰۱*	۱۳,۲۱	۰,۲۱	۰,۴۱	۲	گونه چوبی × پرداخت سطح
۰,۶۹۸۷ ^{ns}	۰,۳۶	۰,۰۰۶	۰,۰۱۱	۲	گونه چوبی × نوع پوشش
۰,۳۶۱۶ ^{ns}	۰,۸۷	۰,۱۴	۰,۰۱۴	۱	پرداخت سطح × نوع پوشش
۰,۶۵۰۶ ^{ns}	۰,۴۴	۰,۰۰۷	۰,۰۱۳	۲	گونه چوبی × پرداخت سطح × نوع پوشش

* تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد ns عدم معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد

جدول ۴: نتایج مقایسه اثر مستقل گونه چوبی، پرداخت سطح و نوع پوشش رنگی.

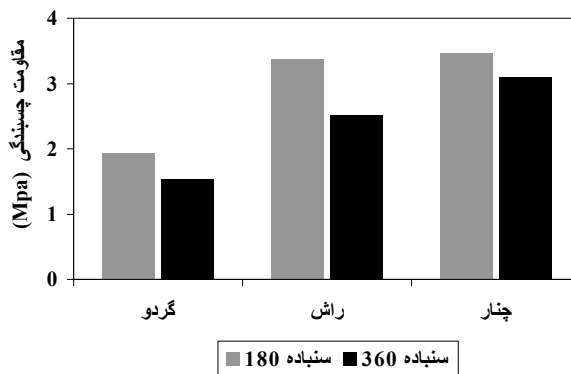
عوامل متغیر	سطوح متغیر	مقاومت چسبندگی (MPa)	انحراف معیار	گروه‌بندی دانکن
گونه چوبی	گردو	۱,۷۴۱	۰,۲۵۴	C
	راش	۲,۹۴۳	۰,۴۶۱	B
	چنار	۳,۲۸۱	۰,۱۸۰	A
پرداخت سطح	۱۸۰	۲,۹۲۶	۰,۶۹۸	A
	۳۶۰	۲,۳۸۳	۰,۶۵۴	B
نوع پوشش رنگی	سیلر- کیلر	۲,۵۴۱	۰,۷۴۰	B
	سیلر- کیلر- نیم پلی استر	۲,۷۶۸	۰,۶۹۷	A

۳-۲- تاثیر پرداخت سطح چوب

نتایج مربوط به بررسی تاثیر پرداخت سطح چوب بر روی مقاومت چسبندگی نشان داد که پرداخت با سنباده درجه ۱۸۰ از مقاومت بالاتری نسبت به سنباده درجه ۳۶۰ برخوردار است و علت آن هم می‌تواند به دلیل افزایش سطح برای پوشش‌دهی در سطح زبرتر باشد که به دلیل افزایش سطح تماس در واحد سطح چوب با بالا رفتن ارتفاع ناهمواری سطح است. نتایج بررسی زبری سطح نیز بیانگر بیشترین میزان زبری در سطح پرداخت شده با سنباده درجه ۱۸۰ بود (جدول ۵). با افزایش زبری سطح چوب میزان ناهمواری سطح نیز افزایش می‌یابد. با افزایش ناهمواری سطح، تر شونده‌گی سطح نیز افزایش می‌یابد که می‌تواند به دلیل افزایش سطح برای نفوذ مایع باشد و در نتیجه میزان جذب سطحی در چوب افزایش می‌یابد. در مطالعات صورت گرفته نیز بیان شده که رابطه نزدیکی بین ناهمواری سطح و ترشوندگی چوب و مواد مرکب چوبی وجود دارد و با کاهش زبری سطح، تر شونده‌گی سطح نیز کاهش می‌یابد [۱۶، ۱۷]. بررسی انجام شده بر روی تاثیر سنباده‌زنی بر افزایش ناهمواری سطح نیز موید این نکته است که با کاهش درجه سنباده، ناهمواری سطح چوب افزایش یافته و تر شونده‌گی سطح نیز افزایش می‌یابد که این نشان می‌دهد که سطح زبرتر قابلیت تر شونده‌گی بیشتری نسبت به سطح هموار دارد [۱۸]. البته تاثیر زبری سطح و بالا بودن ناهمواری در روی گونه‌های مختلف متفاوت است که به ساختار آناتومیک متفاوت عناصر ساختمانی چوب در هر گونه برمی‌گردد [۱۹].

۳-۴- تاثیر نوع پوشش رنگ

در بررسی تاثیر نوع پوشش رنگی مشخص گردید که پوشش سیلر-کیلر- نیم پلی استر نسبت به پوشش سیلر-کیلر از مقاومت چسبندگی بالاتری برخوردار است. در بررسی تاثیر چهار پوشش سلولزی، پلی استر، پلی‌یورتان و نانولاک^۱ نیز مشخص شد که مقاومت چسبندگی پوشش سلولزی (سیلر-کیلر) پایین تر از پوشش‌های دیگر است [۶].



شکل ۱: اثر متقابل گونه چوبی و پرداخت سطوح نمونه‌ها بر مقاومت چسبندگی.

۳-۲- تاثیر نوع گونه چوبی

در بررسی نتایج مربوط به مقایسه تاثیر نوع گونه چوبی بر مقاومت چسبندگی پوشش به سطح چوب، بیشترین میزان این مقاومت در گونه چنار مشاهده شد که بیشتر از گونه‌های راش و گردو است. جرم مخصوص چوب چنار کمتر از چوب راش و گردو است به طوری که چوب چنار در واحد حجم دارای جرم کمتری می‌باشد و امکان نفوذ پوشش به داخل منافذ آن بیشتر از دو گونه چوبی دیگر است و لذا اتصال بهتری بین پوشش و زیرآیند برقرار می‌گردد [۱۵]. همچنین گونه چنار دارای پره‌های چوبی فراوانی بوده و زبری سطح آن نیز بیشتر از دو گونه گردو و راش (جدول ۵) است که باعث افزایش نفوذ پوشش در سطوح پوشش داده شده می‌شود. همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود در گونه چنار به علت بالا بودن میزان مقاومت چسبندگی قسمتی از چوب نیز به همراه پوشش از سطح آن جدا شده ولی در گردو و راش فقط پوشش از سطح چوب جدا شده است. به طور کلی تفاوت مقاومت چسبندگی پوشش در گونه‌های مختلف به دلیل ساختار آناتومیک متفاوت در هر گونه خاص می‌باشد [۶].

1- Nanolacke



شکل ۲: نمایی از نمونه تست شده مقاومت چسبندگی گونه چنار در سمت راست و گردو در سمت چپ

جدول ۵: نتایج مستقل زبری سطح برای نوع گونه چوبی و پرداخت سطح.

عوامل متغیر	Ra (μm)	انحراف معیار	گروه بندی دانکن	Rz (μm)	انحراف معیار	گروه بندی دانکن
گردو	۲,۸۱	۱,۰۳۵	B	۷,۶۶	۳,۲۷	C
نوع گونه چوبی						
راش	۳,۳۳	۰,۳۴	AB	۹,۴۴	۰,۹۷	A
چنار	۳,۴۳	۰,۶۴	A	۹,۸۰	۱,۸۲	A
درجه سنباده						
۱۸۰	۳,۴۶	۰,۶۹	A	۹,۶۸	۱,۳۱	A
۳۶۰	۲,۹۳	۰,۷۴	B	۸,۲۵	۲,۹۵	B

چوب هایی که دارای جرم مخصوص متوسطی هستند از مقاومت چسبندگی بیشتری برخوردار می باشند. از دلایل بارز آن حجم قابل توجه خلل و فرج در این گونه های چوبی و ساختار قابل نفوذ آنها می باشد. نفوذ پوشش به داخل منافذ و ایجاد ساختاری شبکه ای با زیرآیند امکان افزایش مقاومت چسبندگی پوشش را فراهم می آورد. در بررسی زبری سطح بر مقاومت چسبندگی پوشش مشخص گردید پرداخت کاری زیرآیند با درجه سنباده ۱۸۰ باعث افزایش مقاومت چسبندگی پوشش می گردد. لذا با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق می توان به تولیدکنندگان سازه های چوبی توصیه کرد که سطوح سازه های چوبی را با درجه سنباده های پایین پرداخت نموده و از پرداخت کاری زیرآیند با سنباده های درجه بالا خودداری نمایند که در این راستا علاوه بر صرفه جویی در مصرف سنباده، کوتاه شدن فرآیند سنباده زنی و پرداخت نیز اتفاق می افتد. مبلمان چوبی از ارزش افزوده بالایی برخوردارند. حفاظت از آنها، با افزایش مقاومت و طول عمر پوشش امکان پذیر می گردد. امروزه فرآیند اعمال پوشش روی چوب در بیشتر کارخانجات تولید محصولات چوبی تجربی بوده و از پشتوانه علمی کافی برخوردار نیست. استفاده از نتایج تحقیق حاضر و سایر تحقیق هایی که در این زمینه انجام شده می تواند منجر به افزایش مقاومت و دوام پوشش و در نتیجه مبلمان در حال سرویس گردیده و صرفه جویی قابل توجهی را برای اقتصاد خانواده ها و کشور به بار آورد.

پوشش کیلر جزو پوشش های تک جزئی است و در مجاورت هوا خشک می شود این در حالی است که پوشش نیم پلی استر نوعی پوشش دو جزئی بوده و خشک شدن آن منوط به افزودن ماده سخت کننده قبل از اعمال پوشش بر روی چوب است. با افزودن ماده سخت کننده و اعمال پوشش بر روی سطح، پوشش نیم پلی استر شروع به واکنش بر روی سطح اعمال شده نموده و پلیمریزاسیون آن روی سطح صورت می گیرد [۲۰، ۴۰] که این عمل می تواند باعث حل شدن لایه نازک پوشش کیلر در نیم پلی استر شده و این پوشش می تواند از کیلر عبور کند. که در پی آن پوشش نیم پلی استر پیوندهای قوی تری با زیرآیند برقرار می کند که نتیجه آن بالا رفتن مقاومت چسبندگی در این پوشش است. از طرف دیگر تاثیر رطوبت در دراز مدت روی پوشش های سلولزی (کیلر) بیشتر است و این پوشش ها در دراز مدت دارای مقاومت چسبندگی پایین تری هستند [۲۱]. این در حالی است که پوشش نهایی نیم پلی استر در مقابل رطوبت از مقاومت بالاتری برخوردار است و می تواند پوشش مطلوبی جهت حفاظت در برابر آب باشد [۲۲].

۴- نتیجه گیری

در پژوهش انجام شده نتایج عملیات اعمال پوشش روی نمونه های تهیه شده از گونه های چوبی مورد آزمایش نشان داد که برخی از

۵- مراجع

1. J. Chin, E. Byrd, J. Martin, T. Nguyen, Validation of the reciprocity law for coating photo degradation. *J. Coat Technol. Res.* 7(2005), 499-508.
2. A. Stamm, J. Millett, The interial surface of cellulosic materiales, Persented at the seventeenth colloid symposium, helt at ann arber. *Michigan.* 8(1940), 43-45.
3. A. Sonmez, M. Budakc, M. Bayram, Effect of wood moisture content on adhesion of varnish coatings. *Sci. Res. Essay.* 4(2009), 1432-1437.
4. Gh. Manavi, M. Ghofrani, S. A. Mirshokraei, Effects of wood type, moisture content and paint type on adhesion strength of conventional clear paints used in furniture manufacture, Iranian. *J. Wood Paper Sci. Res.* 27(2012), 743-753.
5. T. Ozdemir, S.Hiziroglu, Evaluation of surface quality and adhesion strength of treated solid wood. *J. Mate. Process. Technol.* 186(2007), 311-314.
6. B. Kaygin, E. Akgun, Comparison of conventional varnishes with nanolake UV varnish with respect to hardness and adhesion durability. *Int. J. Mol. Sci.* 9(2008), 476-485.
7. F. F. P. Kollmann, W. A. Cote, Principles of wood science and technology, Springer, Berlin, 1984.

8. J. Faucheu, K. A. wood, L. P. Sung, J. W. Martin, Relating glass loss to topographical features of a PVDF coating. *Coating Technol. Res.* 3(2006), 29-39.
9. J. B Taylor, A. L Carrano, R. L Lemaster, Quantification of process parameters in a wood sanding operation. *Forest Prod. J.* 49(1999), 41-46.
10. Wood - Sampling methods and general requirements for physical and mechanical tests, TSE: Ankara, Turkey, TS-2470, 1976.
11. A. Sonmez, preparation and coloring, finishing on wood working I, Gazi University Technical Education Faculty, Ankara, 2000.
12. Wood - Determination of moisture content for physical and mechanical tests, TSE: Ankara, Turkey, TS2471, 1976.
13. Standard specification for standard environment in conditioning and testing stain varnish. Lacquer and related materials, Annual Book of ASTM Standard, ASTM Standard, D3924, 1996.
14. Standard test method for Pull-Off strength of coatings using portable adhesion testers, Annual Book of ASTM Standard, ASTM Standard, D4541, 2002.
15. A. Jahan Latibari, Science and technology of adhesion for lignocellulosic substances, Islamic Azad university, Karaj. 2007, 172-175.
16. O. Unsal, Z. Candan, S. Korkut, Wettability and roughness characteristics of modified wood boards using a hot-press, *Ind. Crop. Prod.* 34(2011), 1455-1457.
17. N. Ayrilmis, Z. Candan, T. Akbulut, O.D. Balkiz, Effect of sanding on surface properties of medium density fiberboard. *Drvna Industrija.* 61(2010), 175-181.
18. O. Sulaimana, R. Hashima, K. Subarib, C. K. Liang, Effect of sanding on surface roughness of rubberwood. *J. Mater. Process. Technol.* 209(2009), 3949-3955.
19. L. Gurau, H. M. William, M. Irle, Processing roughness of sanded wood surfaces. *Holz Roh. Werkst.* 63(2005), 43-52.
20. M. Budakci, Design and production of a new adhesion testing device and its utilization with testing of wood varnishes, PhD Thesis, Department of Furniture and Decoration, Gazi University, Turkey, 2003.
21. I. Kureli, Search on application possibility of chip-wood and fiber plates over wet surface, PhD Thesis, Department of Furniture and Decoration, Gazi University, Ankara, 1996.
22. A. Keshani langerodi, Comparing the performance of polyester, acid curing polyester cover and a clear / sealer on wood furniture and functional properties of beech plywood, Msc. thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran, 2006.