ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПАТИНИРАНЕ НА ДЪРВЕСНИ ПОВЪРХНИНИ

Димитър Ангелски
Лесотехнически университет, София

Резюме

Патинирането е особен начин на защитно-декоративно обработване на мебелни повърхнини, който заема средно положение между байцването и боядисването. Чрез патинирането се постига ефект на постепенен преход в цветовете и наситеността на тона. Съвременна тенденция в производството на мебели е изкуственото състаряване на мебелните повърхнини. Технологиите на патиниране са подходящи за имитиране на старинна мебел, на оксидирани метални повърхнини, получаване на полусенки, понякога за уеднаквяване на цвят върху естествено разноцветна повърхнина. В статията са представени резултати от разработени и ползвани технологии за патиниране на дървесни повърхнини. При подготовка на дървесината на патиниране са ползвани различни технологични обработки – шлифоване по посока и напречно на дървесните влакна с различна зърнистост на шкурката, както и „структуриране“ на дървесната повърхност. Патинирането е извършено върху пробни тела от бял бор *(pinus sylvestris)*, бук *(fagus silvatica)*, дъб *(quercus robur)* и фурнировани плочи от дървесни влакна. При патинирането им са ползвани следните готови продукти на фирмата Sherwin-Williams – водоразтворим кафяв байц SX 104, водоразтворим бял грунд ED 1401 9001 и водоразтворим безцветен лак EM 500 0025. Нанасянето им е извършено посредством шприц-пистолет с диаметър на дюзата 1,8/2,5 mm. Резултатите от патинирането са оценени въз основа на видимостта на дървесната основа, равномерността на цвета, хомогенността на покритието, отражателната способност на повърхността и обобщено оценяване на ефекта от „състаряването“ на дървесината. В заключение е направена технико-икономическа оценка на разработените технологии.

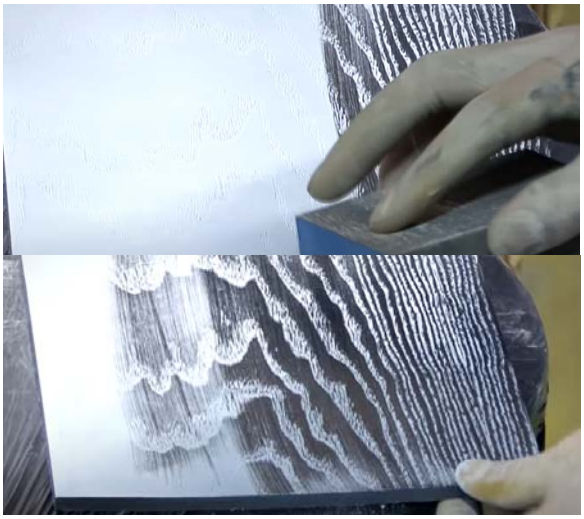
Ключови думи: патиниране, бял бор, бук, фурнировани мебелни плочи.
Key words: patination, pinus sylvestris, fagus silvatica, veneered furniture panels.

JEL: L68, O33.

Увод

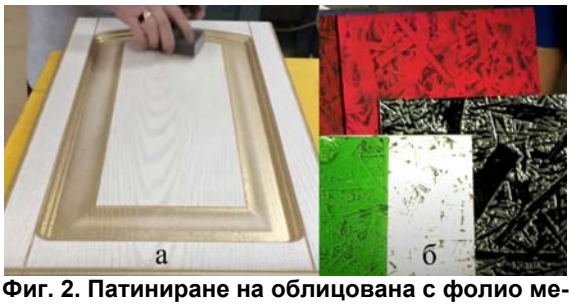
„Патина“ е италианска дума, която характеризира най-горният слой на окислени материали, като мед и бронз и по тази причина тя се употребявана предимно за метални повърхнини. В последствие термина се ползва за характеризиране на състарени изделия от дървесина, чийто повърхнини са потъмнели и изменили външния си вид вследствие на дългогодишна употреба. Патинирането е особен начин на защитно-декоративно обработване на мебелни повърхнини, който заема средно положение между байцването и боядисването. Чрез патинирането се постига ефект на постепенен преход в цветовете и наситеността на тона [1]. В днешно време патинирането е метод за декоративно оформление на мебели известен също и като изкуствено състаряване, който цели обработените повърхности да изглеждат стари, придава им античен вид, като най-често се използват два цвята от филмообразуващи материали за постигане на желания ефект. Патината (използваната за целта течна смес) се приготвя от подходящо подбрани, фино смлени пигменти, пълнители и свързващи вещества. На пазара се предлагат патини с различни цветове, с които мебелните повърхнини могат да придобият нестандартен и различен вид, с което да се подчертае тяхната индивидуалност и оригиналност. Ползването на сравнително евтина дървесина и постигането на визуален ефект с висока художествена стойност е предпоставка за реализиране на добър икономически ефект при производството на мебели. Патинирането се използва както за изработване на нови, така и за реновиране на стари мебели. Технологията на обработка е сравнително лесна и може да се осъществи безпроблемно в домашни условия, като по този начин може да се преобразят старите мебели с минимални разходи. Понастоящем съществува богато разнообразие от филмообразуватели и готови патиниращи състави [2]. То е израз на съвременните възможности на лако-химическата индустрия за реализиране на защитно-декоративните покрития (ЗДП) с разнообразни естетични и експлоатационни свойства. Голямото разнообразие на патиниращите системи налага да се познават технологичните свойства и вариациите в реализирани чрез тяхното използване ефекти. Методите за патиниране на дървесина според начина им на изпълнение се разделят на два вида: ръчни и промишлени. На практика се ползват три основни техники – патиниране на цялата повърхност, патиниране на определени участъци и патиниране с ефект на напукване. В зависимост от избрания метода на патиниране и ползваният дървесен материали се постигат различни декоративни ефекти. Основно на па-

тиниране се подлагат иглолистни и широколистни дървесни видове, както и облицовани и необлицовани плочи от дървесни влакна (ПДВ). При кръговопорестите дървесни видове с ясно изразена пореста структура (дъб и ясен), основна цел е патината да остане в порите на дървесината (фиг. 1). Подобен ефект се получава и при иглолистни дървесни видове с видима разлика между строежа на ранната и късната дървесина. Според вида на основното филмообразуващо вещество патините биват акрилни, восъчни и битомни. Производителите на лакобояджийски материали предлагат на пазара и комбинирани патиниращи състави за постигане на специални ефекти (напукване и др.).



Фиг. 1. Запълване на порите с патина

При повечето от технологиите за патиниране се изпълняват следните базови операции: подготовка на дървесната повърхнина – шлайфане и обезпрашаване; нанасяне на боя; сушене на боята; нанасяне на боя с контрастираш цвят; сушене на боята; шлайфане на повърхнината с шкурка P240÷320 до постигане на желан визуален ефект, посредством „прошлайфане“ на боята на определени места - изпъкнали елементи, ръбове и профили; почистване и обезпрашване; нанасяне на безцветно финишно покритие.



Фиг. 2. Патиниране на облицована с фолио мебелна врата (а); патинирани детайли от OSB (б)

За получаване на разнообразни ефекти със засилен визуален ефект се ползват готови продукти имитиращи предимно метални, медни, посребрени и позлатени повърхности. Ползването на тези продукти води до значително оскъпяване на конструктивните елементи. С цел намаляване себестойността на технологията за патиниране са разработени методи за патиниране на облицовани с фолиа мебелни детайли (фиг. 2а). Освен това намаляването на „мокрите процеси“ при патинирането, води до значително повишаване на производителността на операцията. Друг подход за намаляване себестойността на патинираните конструктивни елементи е ползването на сравнително евтини основи (подложки). Пример за такъв подход е замяната на основата от ПДВ с плочи от ориентирани дървесни частици (Oriented Strand Board - OSB), като поради ясната видимост на дългите фурнирни частици, се постига и допълнителен декоративен ефект (фиг. 2б). Голямото разнообразие на материали и методи за патиниране е предпоставка за търсене на технико-икономическа оценка на технологиите за патиниране. Тя може да се намери посредством определяне на производителността и себестойността на операцията „патиниране“ при постигнат желан визуален ефект. За целта е необходима експертна оценка на качеството на патинираните повърхнини. В тази връзка, е изпълнени класическа технология за патиниране, върху пробни тела от различни дървесни видове, а визуалният ефект на повърхнините е окачествен посредством бална оценка.

1. Материали и метод на работа

За дървесни основи са ползвани пробни тела с габаритни размери 300x200x18 mm. Те са изработени от дървесина на бял бор (*Pinus silvestris L.*), бук (*Fagus sylvatica L.*) и дъб (*Quercus robur L.*), както и от фурнировани с дъбов фурнир плочи от дървесни влакна със средна плътност. За патиниране на пробните тела са ползвани следните вододисперсни продукти, разработени от американският концерн Sherwin-Williams: байц за външна употреба SX 104 (тъмно кафяв цвят); бял грунд ED 14019001 за външна употреба; безцветен лак EM 5000025 за вътрешна употреба. Нанасянето на течните филмообразуващи материали е извършено посредством въздушно разпрашаване (шприцване). За байцване на пробните тела е ползван шприц-пистолет с диаметър на дюзата 1,8 mm, а лакирането е извършено с диаметър на дюзата 2,5 mm и пневматично налягане 0,3 MPa. Използвани са три варианта за подготовка на повърхнините за патиниране – шлифоване по посока на дървесните влакна с ексцентрикова

шлайф машина (шкурка Р100), шлифоване напречно на дървесните влакна с лентова шлайф машина (шкурка Р120) и „структуриране“ на дървесна повърхнина посредством ъглошлайф с дискови четки от месинг и твърди найлонови влакна (табл. 1, 2 и 3). Избрана е следната технологията за патиниране на дървесните повърхнини: байцване при разходна норма 130 g/m^2; атмосферно сушене с продължителност 1 h при t=20 ºC; грундиране при разрежда с не хлорирана вода в съотношение 10:1 и разход 180 g/m^2; сушене с продължителност 3 h при t=20 ºC; шлифоване с шкурка Р100/Р120; нанасяне на 1$^{-ви}$ слой безцветен лак при разходна норма 180 g/m^2; атмосферно сушене с продължителност 75 min при t=20 ºC; междинно шлифоване с шкурка Р320; Нанасяне на втори слой лак при разходна норма 160 g/m^2; сушене с продължителност 1 h при t=20 ºC. След грундиране са ползвани 4-ри варианта за шлифоване по посока на дървесните влакна (табл. 1, 2 и 3). С означението „А“ и „Б“ е отбелязана обработваната повърхнина на пробното тяло.

Табл. 1. Подготовка на пробните тела от бял бор и вариант на шлифоване след нанасяне на грунд

Бял бор *(Pinus silvestris L.)*		**Вариант на подготовка на дървесните повърхнини преди нанасяне на ЗДП**		
		Шлифоване по посока да дървесните влакна с шкурка Р120	Шлифоване напречно на дървесните влакна с шкурка Р100	„Структуриране“ на повърхнината с четки - месингова и найлонова
Шлифоване след грундиране с бял грунд	Ексцентриков шлайф с шкурка Р100	1А	1Б	5А
	Лентов шлайф с шкурка Р100	2А	2Б	5Б
	Ексцентриков шлайф с шкурка Р120	3А	3Б	6А
	Лентов шлайф с шкурка Р120	4А	3Б	6Б

Табл. 2. Подготовка на пробните тела от бял бор и вариант на шлифоване след нанасяне на грунд

Бук (*Fagus sylvatica L.*)		**Вариант на подготовка на дървесните повърхнини преди нанасяне на ЗДП**		
		Шлифоване по посока да дървесните влакна с шкурка Р120	Шлифоване напречно на дървесните влакна с шкурка Р100	„Структуриране“ на повърхнината с четки - месингова и найлонова
Шлифоване след грундиране с бял грунд	Ексцентриков шлайф с шкурка Р100	7А	7Б	11А
	Лентов шлайф с шкурка Р100	8А	8Б	11Б
	Ексцентриков шлайф с шкурка Р120	9А	9Б	12А
	Лентов шлайф с шкурка Р120	10А	10Б	12Б

Табл. 3. Подготовка на пробни тела от дъб (17А, 17Б, 18А, 18Б) / фурнировани с дъбов фурнир плочи от дървесни влакна (13А, 13Б, 14А, 14Б, 15А, 15Б, 16А,16Б) и вариант на шлифоване след нанасяне на грунд

Дъб (*Quercus robur L.*) / облицовани с дъбов фурнир плочи от дървесни влакна със средна плътност		**Вариант на подготовка на дървесните повърхнини преди нанасяне на ЗДП**		
		Шлифоване по посока да дървесните влакна с шкурка Р120	Шлифоване напречно на дървесните влакна с шкурка Р100	„Структуриране“ на повърхнината с четки - месингова и найлонова
Шлифоване след грундиране с бял грунд	Ексцентриков шлайф с шкурка Р100	13А	13Б	17А
	Лентов шлайф с шкурка Р100	14А	14Б	17Б
	Ексцентриков шлайф с шкурка Р100	15А	15Б	18А
	Лентов шлайф с шкурка Р120	16А	16Б	18Б

За оценка на резултатите от патинирането са ползвани следните показатели: видимост на дървесната основа; равномерност на цвета (визуално определяне на степента на преливане между цветовете); хомогенност на покритието; гланц/мат. Въз основа на тях е пресметната комплексна бална оценка (*B*) на ефекта от „състаряването“ на дървесината, като е използвана скала за оценяване от 0 до 5 („0“ е за незадоволителен ефект, а оценка „5“ е за отличен ефект). Технико-икономическата оценка е направена въз основа на продължителността и себестойността на съответният метод за патиниране. Продължителността на технологията за патиниране (*τ*) включва всички технологични операции по подготовка на дървесните повърхнини, както и всички операциите по нанасяне и сушене на защитно-декоративните материали. Себестойността (*C*) на технологиите за патиниране е изчислена въз основа на разходите за материали

и труд, без да се включва цената на основата (дървесината).

2. Резултати и анализ

В табл. 4 са представени резултатите от комплексната бална оценка на пробните тела и технико-икономическа оценка на използваните методи за патиниране на дървесни повърхнини.

Табл. 4. Комплексна бална оценка на пробните тела и технико-икономическа оценка на методите за патиниране

Вариант на технология за патиниране	Комплексна бална оценка, B	Продължителност на технологията за патиниране τ, h	Себестойност на патинирането C, лв/m^2
1А – бор	3	9	40
1Б – бор	5	10	52
2А – бор	4	9	40
2Б – бор	5	10	52
3А – бор	3	9	40
3Б – бор	5	10	52
4А – бор	4	9	40
4Б – бор	5	10	52
5А – бор	5	12	60
5Б – бор	5	12	60
6А – бор	5	12	60
6Б – бор	5	12	60
7А - бук	3	12	60
7Б - бук	4	12	60
8А - бук	4	9	40
8Б - бук	5	10	52
9А - бук	3	9	40
9Б - бук	4	10	52
10А - бук	4	9	40
10Б - бук	5	10	52
11А - бук	5	12	60
11Б - бук	5	12	60
12А - бук	5	12	60
12Б - бук	5	12	60
13А - дъб фурнир	3	9	40
13Б - дъб фурнир	4	10	52
14А - дъб фурнир	4	9	40
14Б - дъб фурнир	4	10	52
15А - дъб фурнир	3	9	40
15Б - дъб фурнир	4	10	52
16А - дъб фурнир	4	9	40
16Б - дъб фурнир	4	10	52
17А - дъб	5	12	60
17Б - дъб	4	12	60
18А - дъб	5	12	60
18Б - дъб	4	12	60

2.1. Патинирани пробни тела от бял бор

При пробните тела 1А и 3А се забелязва плавен преход с преливане между цветовете, докато при 2А и 4А са налице резки преходи (фиг. 3). Те са вследствие от обработката на грундираните повърхнини с лентова шлайф машина. Освен това лакираните повърхности на 1А и 3А са по-гладки от тези на 2А и 4А, като при тях са налице вдлъбнатини надлъжно на дървесните влакна.

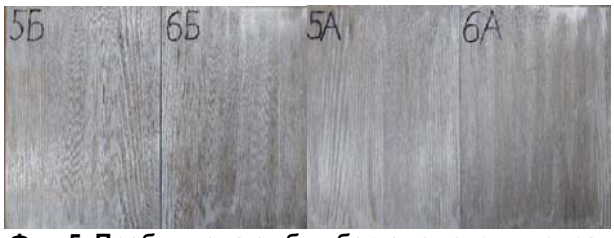
Фиг. 3. Пробни тела от бял бор, шлифовани по посока на дървесните влакна

Шлифованите напречно на дървесните влакна пробни тела (1Б, 2Б, 3Б и 4Б) са представени на фиг. 4. Не се забелязва съществена разлика между визуалните им ефекти. Това означава, че след агресивното напречно шлифоване типът на шлайфмашина ползвана за шлифоване на цветният грунд не оказва съществено влияния върху ефекта на патинирането. Характерно за тези пробни тела е, че грундът е останал в неравностите от напречното шлайфане, придавайки интересен декоративен облик. Наблюдава се също така пресичане на надлъжни и напречни бели ивици, наподобяващи ленен плат. При пробните тела 1Б и 3Б вдлъбнатините са предимно напречно на дървесните влакна, а при 2Б и 4Б те се както надлъжни, така и напречни.

Фиг. 4. Пробни тела от бял бор, шлифовани напречно на дървесните влакна

Пробните тела с предварително „структурирани“ повърхнини са показани на фиг. 5. Съществени визуални различия между тях не се наблюдават. На практика това означава, че няма съществено влияние на типа на машината за шлифоване на белия грунд и различната зърнистост на използваните шкурки. От друга страна се набюдава неравномерно структуриране на дървесината. То е вследствие на обработката с

тясна месингова четка. В тази връзка са налице необработени участъци и такива които са с голяма дълбочина. На практика това е недостатък на използвания метод за структуриране, при който се постига трудно равномерно обработване. То е вследствие от малката контактна площ и застъпването на някои участъци, както и от неравномерната сила на притискане на работния орган към дървесината.

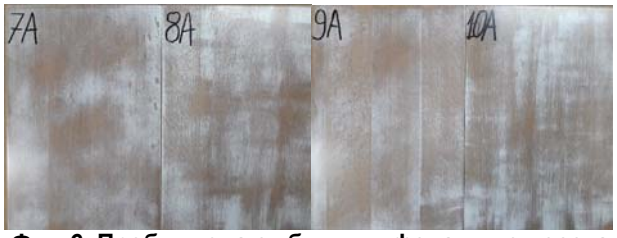


Фиг. 5. Пробни тела от бял бор със „структурирани“ повърхнини

Може да се отбележи, че ефекта от патинирането се засилва при добре „структурирана“ дървесина и се получават повърхнини с много добър естетичен вид.

2.2. Патинирани пробни тела от бук

Пробните тела шлифовани след нанасяне на бял грунд с ексцентрик шлайф машина (7А и 9А) са показани на фиг. 6. Покритието им е хомогенно, а оцветяването е сравнително равномерно с плавни преходи. При пробните тела шлифовани с лентов шлайф след нанасяне на бял грунд (8А и 10А) се наблюдават разнотонния на цветове с по-резки преходи спрямо 7А и 9А.



Фиг. 6. Пробни тела от бук, шлифовани по посока на дървесните влакна

Релефът на повърхнините на пробните тела 7А и 9А е значително по-гладък спрямо този на 8А и 10А и визуалния ефекта от патинирането е по-слаб.

Фиг. 7. Пробни тела от бук, шлифовани напречно на дървесните влакна

Шлифованите с ротационен ексцентриков шлайф пробни тела (7Б и 9Б) след нанасяне на бял грунд са с равномерен цвят и плавни преходи. При пробните тела 7Б и 9Б ясно се забелязват следите от напречното шлифоване на повърхностите с наличен бял грунд във вдлъбнатините им. Видимите сърцевидни лъчи на 8Б и 9Б допълнително засилват декоративния ефект.

Пробните тела (11А, 12А, 11Б и 12Б) при които са съчетани ефектите на „структуриране“ и патиниране на дървесните повърхнини са показани на фиг. 8. За тях е характерна ивична структура, която се е получила вследствие на неравномерното „структуриране“.

Фиг. 8. Пробни тела от бук със „структурирани“ повърхнини

Получената релефна структура е неравномерна, но е със значително по-малка дълбочина в сравнение с пробните тела от бял бор.

2.3. Патинирани пробни тела от дъб и облицовани с дъбов фурнир плочи

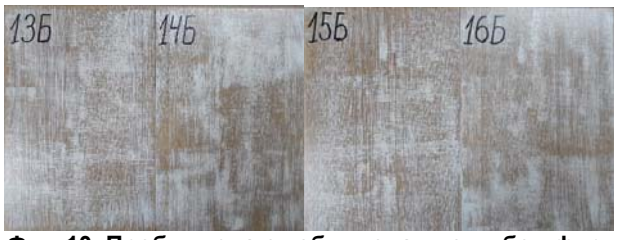
Шлифованите с ротационен ексцентриков шлайф грундирани пробните тела (13А и 15А) са с неясно изразен патиниращ ефект. При пробните тела шлифовани с лентов шлайф (14А и 16А) ефекта от състаряването на дървесината е доминиращ.

Фиг. 9. Пробни тела от облицовани с дъбов фурнир плочи, шлифовани по посока на дървесните влакна

За всички пробни тела с дъбов фурнир е характерно, че белия грунд след шлифоване е ясно видим в порите на дървесината, като по този начин е подчертан микрорелефа на повърхнината. На фиг. 9 се вижда, че пробните тела 13А и 15А са равномерно шлифовани, докато при 14А и 16А се наблюдават следи от нерав-

номерно прошлайфане на белия грунд. От друга страна на всички пробни тела се виждат промени на цветовите характеристики на белия грунд. Измененията в цвета са от мръсно бяло до кремаво бяло. Това се дължи на взаимодействие между дъбилните вещества и грунда при повишената температура на повърхността по време на шлифоване.

Пробните тела 13Б, 14Б, 15Б и 16Б са със сравнително еднотипен ефект на патиниране (фиг. 10). Наблюдават се както надлъжни, така и напречни следни от предходни обработки на повърхнините. При шлифованите с лентова шлайф машина грундирани повърхнини, е ясно различимо неравномерно отнемане на белия грунд.



Фиг. 10. Пробни тела от облицовани с дъбов фурнир плочи, шлифовани напречно на дървесните влакна

Пробните тела от дъб (17А, 18А, 17Б и 18Б) са с ясно изразена пореста структура, допълнително подчертана от първоначално „структуриране“ на повърхнините.

Фиг. 11. Пробни тела от дъб със „структурирани“ повърхнини

При тях също са характерни цветови промени на грунда. За избягване на този дефект се препоръчва след байцване да се нанесе изолационен безцветен грунд.

Заключение

Визуалният ефект от патинирането на дървесните повърхнини може да се изменя в широки граници в зависимост от първоначалната повърхностна обработка, ползваната технология за патиниране и посоката на шлифоване на грундираните повърхности. Резултатите от патинирането могат лесно да се изменят при промяна на режима на шлифоване и зърнистостта на шкурката. За избягване изменения в цвета на белия грунд при патиниране на дъбова дървесина се препоръчва следното: след байцване да се нанесе безцветен грунд, който да играе ролята на бариера (изолатор).

Литература

1. Кавалов, А., Ангелски, Д. (2014) *Технология на мебелите*. София. ИК на ЛТУ.
2. Панайотов, П. (2008) *Материали и процеси за формиране на защитно - декоративни покрития*. София. ИК на ЛТУ.

TECHNICAL AND ECONOMIC EVALUATION OF TECHNOLOGIES FOR PATINATION OF WOODEN SURFACES

Dimitar Angelski
University of Forestry, Sofia, Bulgaria

Abstract

Patination is a special way of protective and decorative treatment of furniture surfaces, which occupies a middle position between staining and painting. Patination achieves the effect of a gradual transition in colour and tone saturation. Patination technologies are suitable for imitating antique furniture, oxidized metal surfaces, obtaining half-shadows, sometimes for uniformity of colour on a naturally multicoloured surface. The article presents the results of developed and used technologies for patination of wood surfaces. Various treatments have been used to prepare the wood for patination – sanding in the direction and transverse of the wood fibers with different grain size of the sandpaper, as well as “structuring” of the wood surface. Patination was performed on test specimens of pine *(pinus sylvestris)*, beech *(fagus silvatica)*, oak *(quercus robur)* and veneered medium-density fibreboard. The following ready-made Sherwin-Williams products were used for patination – water-soluble brown stain SX 104, water-soluble white primer ED 1401 9001 and water-soluble colourless varnish EM 500 0025. They were applied using a spray gun. The patination results were evaluated based on the visibility of the wood base, the uniformity of the colour, the homogeneity of the coating, the reflectivity of the surface and a generalized assessment of the effect of the “aging” of the wood. In conclusion, a technical and economic assessment of the developed technologies was made.