

## ТРАЙНОСТ НА ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНИ ПОКРИТИЯ ФОРМИРАНИ ВЪРХУ ОБЛИЦОВЪЧНИ ЕЛЕМЕНТИ ОТ ТЕРМОДЪРВЕСИНА

Живко Георгиев

Лесотехнически университет – София, e-mail: jivko\_v\_g@abv.bg

### РЕЗЮМЕ

Изследвана е трайността на полимерни покрития, формирани върху облицовъчни елементи от смърчова термодървесина. Покритията са формирани с алкидна органично разтворима система и водоразтворима акрилатна система. Направени са оценки на разрушенията върху дървесината и покритията, експонирани на открито в продължение на четири години. Установено е, че покритията формирани с водоразтворима акрилатна система имат частични разрушения във вид на кратери в началото напълно отлюспване на покритието в тези зони в следствие, докато тези формирани с алкидна система се разрушават в близост до челата. Термодървесината без покритие посивява и се появяват пукнатини в челата. Тези тенденции са също валидни и за алкидната защитна система, но не са валидни за акрилатната водоразтворима система. Покритията получени с алкидна защитна система имат характерни разрушения в зоните на лятната дървесина, които са по-силно подчертани в тангенциалните проби.

**Ключови думи:** термодървесина, алкидни покрития, акрилатни покрития, трайност.

### УВОД

Облицовъчните строителни елементи от дървесина изпълняват едновременно защитна и декоративна функция. В зависимост от мястото на закрепване се класифицират на: облицовъчни елементи за подове; облицовъчни елементи за тавани; облицовъчни елементи за вътрешни стени; облицовъчни елементи за външни стени. В процеса на тяхната експлоатация в атмосферни условия, протичат разрушителни процеси, които в началото засягат само естетичните качества на обшивките, а в следствие водят до излужване на повърхността, дълбоки пукнатини и други разрушения. Повишаването на експлоатационната трайност на дървените обшивки е дълъг процес от мероприятия за максимално отлагане във времето на тези разрушения. Това са технологии за предварително обработване

на детайлите преди влагане (сушене, импрегниране, пропарване, модифициране) и технологии за обработка непосредствено преди влагане (лакиране, боядисване) [1]. Поддръжката на вече вложени облицовъчни елементи от дървесина е много важен, трудоемък и скъп процес, който гарантира, че при качествено проведено първоначално обработване, съобразено с експлоатационните условия и добра поддръжане, ще се осигури дълготрайна експлоатация на изделията [1].

През последните години термично модифицираната дървесина се използва все по-често, като е предпочитана за изработване на облицовъчни елементи. Промените, които протичат, в дървесината при процесите на термично обработване способстват максимално за подобряване на експлоатационната им трайност. Това са по-ниска равновесна влажност, в сравнение с нетретиранията дърве-

сина, намалено водопоглъщане, намалена анизотропност, устойчивост на гъбни нападения [3]. Подобрената експлоатационна трайност на дървесината не дава основание да се пренебрегват и втората част от операции за повишаване на трайността на елементите, за да се постигнат максимално добри резултати. Тези операции по облагородяване на повърхностите и съответна поддръжка, трябва да се съобразят със спецификата на термично третираната дървесина, за да се получат по-добри резултати [2].

### МЕТОДИКА

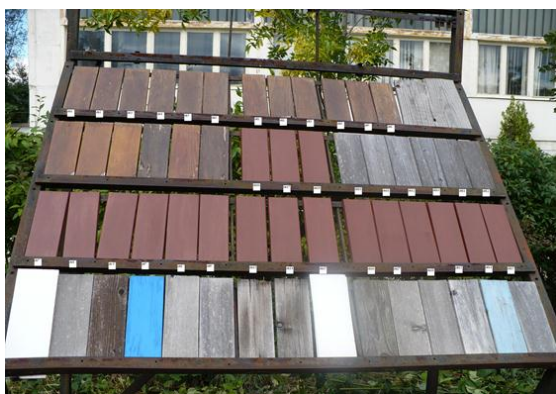
В изследването са използвани пробни тела от дървесина на смърч с правилен строеж без наличие на чепове и други особени белези, с размери 18/100/300 mm (последният по направление на дължината на влакната). За всяка серия са използвани по 12 броя пробни тела с радиална структура (HTSr) и по 12 броя пробни тела с тангенциална структура (HTSt). За достигане на начална влажност  $7 \pm 1$  % пробите са кондиционирани в стайни условия (50–60 % влажност на въздуха и температура 20–23 °C). Термичното третиране е извършено във вакуумна термокамера като е приложен стъпаловиден режим на нагриване във въздушна среда: 1. Първоначално загряване на дървесината до 70 °C в течение на 1 h; 2. Покачване на температурата до 105 °C и поддържане в продължение на 1 h; 3. Покачване на температурата на 135 °C и поддържане в течение на 7 h и охлаждане до стайна температура в течение на 24 h; 4. Загряване до 135 °C в течение на 3 h и поддържане на 135 °C в течение на 3 h; 5. Покачване на дървесината до 190 °C в течение на 1 h и поддържане на тази температура в продължение на 2 h и охлаждане до стайна температу-

ра и престой в тези условия в течение на 48 h; 6. Загряване до 190 °C в течение на 5 h и поддържане на тази температура в течение на 4 h и охлаждане до стайна температура и престой в тези условия в течение на 72 h; 7. Кондициониране на термодървесината в стайни условия в течение на 7 d.

Върху така третираните пробни тела са формирани трислойни защитно-декоративни покрития с филмообразуващата алкидна система Valtti color satin TVT 3056 на фирма TIKKURILA – Финландия и алкидно-акрилатната система на фирма RENNER- Италия, състояща се от грунд-импрегнатор YM M040/T30 и акрилатен водоразредим лак YO 30M317/--. Покритията формирани със системата на фирма TIKKURILA се характеризират със средна суха маса 90 g/m<sup>2</sup> и средна дебелина в сухо състояние 0,090 mm. Покритията формирани със системата на фирма RENNER се характеризират със средна суха маса 92 g/m<sup>2</sup> и средна дебелина в сухо състояние 0,100 mm. Пробните тела са заредени в стенд (Фиг. 1) с южно изложение с наклон от 45°, където са експонирани в течение на четири години на открито в атмосферните условия в двора на ЛТУ – София. Пробните тела са измервани периодично за определяне на масата и са описвани видимите промени върху покритията (промяна на блясъка; промяна цвета; поява на мехури, пукнатини, отлепвания и отлюспване).

На стенда са заложили три различни серии проби. Първата серия се състои от: 6 полурадиални и 6 тангенциални термично третирани пробни тела обработени с защитно-декоративно покритие на RENNER (HTSR), на които се следи промените в масата и външния вид за период от четири години. Втората серия обхваща: 3 полурадиални и 3 тангенциални

термично третираните пробни тела обработени с защитно-декоративно покритие на TIKKURILA (HTST), на които се следи промените в масата и външния вид за период от четири години. Третата серия е от 3 полурадиални и 3 тангенциални термично третираните необработени пробни тела (HTSU), на които се следи промените в масата и външния вид за период от четири години.



Фиг. 1. Стенд за престояване на атмосферни условия зареден с всички проби.

### РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

В резултат на термичното третиране на смърчова дървесина загубва от 2,55% до 8,45% от първоначалната си маса. В следствие на термичното третиране дървесината на смърча приема кафяв цвят. След кондициониране в стаини условия в течение на 7 d пробите са придобили влажност от 3,58 % до 4,73 %.

При първата серия през първата година са установени подбивания по покритието причинени от градушка. В тези зони покритието е явно протрито и е условие за последващи дефекти. Те се установяват в началото на втората година във вид на кратери и язви, които в края на годината прерастват в отлепвания на цели зони от покритието. Това разрушение е силно изразено върху 15 % от пробните тела, докато при другите е по-слабо изразено отлепването (Фиг. 2). Челата на всички пробните тела не са напу-

кани, но при тангенциални проби се наблюдават измътания. Вследствие на това могат да се направят следните изводи: формираното покритие запазва целостта си до края на първата година експониране на открито, когато е претърпяло въздействие от градушка; в следствие на това са се ускорили изветряването на покритието и загуба на адхезия към дървесината. Това се дължи най-вече на намалената пропиваемост на смърчовата дървесината към импрегниращия грунд и на падналата градушка.



Фиг. 2. Разрушения на покритието формирано върху пробно тяло HTSrR-2 след 2 години експониране в атмосферни условия.

При втората серия на края на първата година въпреки падналата градушка разрушенията са незначителни, тъй като алкидното покритие е с много добра еластичност, защото е модифицирано с ленено масло. В края на втората година се наблюдават обезпокоителни разрушения на границата на ранната и късната дървесина, характерни челни пукнатини и промяна в цвета на покритието, които са характерни разрушения за алкидната система. Оттук идва и извода, че покритие е, частично деструктирало и не може да гарантира защита на термично модифицираната дървесина за повече от две години. След втората година частично деструктиралото покритие, бавно и постепенно губи адхезия към дървесината и се отлепва на малки участъци.

При третата серия с необработена термично третирана дървесина се установи че, тя губи първоначалния си цвят

след 9 седмици, като посивява, напуквания на челата се наблюдават след шестия месец, но те са незначителни. Постепенно се охарактеризират в края на втората година, като са значително по-изразени при тангенциалните пробни тела. Челните пукнатини са значителни и се получават измятания по-характерни при тангенциалните пробни тела.



Фиг. 3. Външен вид всички пробни тела след 4 години експониране в атмосферни условия.

Процесите на разрушения в периода между втората и четвъртата година, продължават в посока отстраняване на покритията, наблюдават се характерни напуквания, структуриране на дървесината и измятания, като има съществена разлика в интензивността на процесите на разрушение в съответните серии (Фиг. 3).



Фиг. 4. Характерни разрушения на акрилатно покритие експонирано в атмосферни условия в продължение на четири години. Ляво – разрушение на изложената повърхност; дясно – гръб на пробното тяло.

Сериите от термично третираната и нетретината термично дървесина покрити с акрилатна водоразтворима система след втората година и най-вече след по-

лучените язви от градушка, тотално покритието им е разрушено и достигат до момент след четири години от залагането си, когато вече нямат такова (Фиг. 4).



Фиг. 5. Характерни разрушения на термично третирана дървесина, експонирана на открито в продължение на 4 години.

Серията с термично третирана дървесина, без покритие дава изненадващо добри резултати след първоначално бързата промяна на цвета и получени характерни пукнатини в челата, през периода между втората и четвъртата година след залагането им пробните тела имат незначителни промени (Фиг. 5).



Фиг. 6. Характерни разрушения на алкидно покритие, експонирано в атмосферни условия в продължение на четири години. Ляво – разрушения откъм изложената повърхност; дясно – гръб на пробното тяло.

При сериите формиранни с алкиден модифициран лак термично третирана и термично нетретината, може да се разг-

раничат различни разрушения, като най-значителни са тези при тангенциалните пробни тела, които не са термично третираны, а най-добри резултати дават радиалните термично третирани с формирано върху тях алкидно покритие. Специфичното е, че разликите в разрушенията между радиалните и тангенциалните термично третирани пробни тела е незначителна, поради намаленото влияние на анизотропността на дървесината (Фиг. 6).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат от направеното изследване и получените резултати може да се направи извод, че покритията формираны върху термично третирана смърчова дървесина намаляват адхезията си към основата в процеса на експониране във външни условия. Акрилатното покритие има по-добри резултати като цяло, но се забелязва че при конкретната експлоатация, няма достатъчно добра адхезия към дървесината. Вероятно това се дължи на по-слабата пропиаемост на импрегниращия грунд в тази дървесина. При получени нарушения в целостта на филма започват процеси на тотално изветряне на покритието от дървесината. Същото е валидно и за алкидната система, но не в тази степен, тъй като там разрушенията започват по-късно, но са значително по-интензивни, защото деструктира самото алкидно покритие. Процесите са отложени във времето, но се достига до момента в който и покритието започва да се структурира, като дървесината. Това е момента за възобновяване на формираното покритие. Незащитената с покрития термодървесина запазва относително добра дименсионна стабилност в процеса на експониране във външни условия. Процесите на стареене започват бързо и

интензивно, но постепенно интензивността им намалява, поради особеностите на термичното третиране и най-вече на намалената анизотропност на дървесината. При избраните системи, за защитно-декоративно покритие, не можем да твърдим, че комплекса термично третирана дървесина-покритие има някакви съществени предимства пред система дървесина- покритие, особено при радиалните пробни тела.

Алкидните покрития имат по-добра адхезия в процеса на експлоатация към термично третирана дървесина в сравнение с акрилатните покрития, но имат по-лоша атмосфероустойчивост, по-бързо губят своя цвят и гланцовост. За да се повиши трайността и подобри сцеплението на акрилатните покрития към термично третирания дървесина, трябва да се използват импрегниращи грундове с по-добра пропиаемост и да се реновира периодично покритието. За този вид директна експлоатация, за алкидните продукти е добре да се прави през 2–3 години, а при акрилатната система в този си вариант ежегодно. Въпреки добрите си характеристики термично третирана дървесина не е добре да се използва без покрития.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Panayotov, P.A., (2003). Ageing of protective and decorative coatings applied on wood- Proceedings of 10th International Conference on Mechanics and Technology of Composite Materials, September 15-17, 2003, 344–349.
2. Panayotov A. P., Georgiev, Zh. V. (2007). Weathering polymer coatings, formed on thermally modified wood- International conference Zvoven 2007.
3. Thermowood Handbook – Finnish Thermowood Association, co Wood Focus Oy, Finland [www.thermowood.fi](http://www.thermowood.fi).

**DURABILITY OF PROTECTIVE DECORATIVE COATINGS FORMED ON  
THERMALLY MODIFIED WOOD PANELS**

**Zhivko Georgiev**

**University of Forestry – Sofia, e-mail: jivko\_v\_g@abv.bg**

**ABSTRACT**

The durability of polymer coatings, formed on thermally modified spruce wood articles outdoor exposed was investigated. It was applied two regular coating systems (alkyd system; waterborne acrylate system). It was made some marks on destructions in wood and coating during four year outdoor exploitation. It is discover that after four years exploitation waterborne acrylate protection have a local destruction in crater form in the beginning and totally removed in these zone after, while alkyd system is practically destructed in zone near to end. Thermally modified wood without coating become grayish and cracked in the ends. This tendency is also valid for alkyd protection, but not really valid for waterborne acrylate. The coatings do it with alkyd system protection has character destruction in zone of summer timber, which is more underlined for tangential samples.

**Key words:** thermally modified spruce wood, alkyd coatings, acrylate coating, coating destruction.