

РЕЗИОМЕТА / ABSTRACTS *

(на български и английски език)

на трудовете на доц. д-р Димитър Христов Ангелски /

of Assoc. Prof. Dimitar Angelski

представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ към катедра „Производство на мебели“, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.5. Горско стопанство, научна специалност „Технология, механизация и автоматизация на ДМП“, по дисциплината „Технология на мебелите“, със срок 2 месеца от обнародването в Държавен вестник, бр. бр.102 от 07.12.2021 и публикуване на Интернет страницата на ЛТУ

Код на процедурата: WWI-P-1121-74

Presented for participation in a competition for occupying the academic position „professor“ at the Department of Woodworking machines, Field of higher education 6. Agricultural sciences and veterinary medicine, Professional field 6.5. Forestry, Scientific specialty „Technology, mechanization and automation of Woodworking and Furniture industry“, in the discipline „Furniture Technology“, with a period of 2 months from promulgation in State newspaper, issue 102 / 07. 12.2021 and publication on the website of University of Forestry,

Procedure code: WWI-P-1121-74

*Номерацията на разделите и публикациите е в съответствие с Приложение 2 – Оценка на съответствието с МНИ/ The numbering of sections and publications is in accordance with Annex 2

A1. Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ / Dissertation work for awarding educational and scientific degree "doctor"

1.1. АНГЕЛСКИ, Д. (2010). Изследвания върху процесите на пластифициране и огъване на мебелни детайли от масивна дървесина. Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „доктор“, ЛТУ, София.

Научен ръководител: проф. д-р Андрей Димитров Кавалов

Диплома No/дата: 34787 / 11.01.2011, утвърдено с Протокол No/дата: 13 / 10.11.2010

EN: Angelski, D. (2010) Researches over the processes of plastisization and bending of furniture wood details. PhD Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Andrey Dimitrov Kavalov

Diploma No/date: 34787 / 11.01.2011, confirmed with Protocol No/date: 13 / 10.11.2010

Резюме: Представената дисертационна работа изследва процесите на пластифициране и огъване на мебелни детайли от масивна дървесина. Пластифицирането и огъването на масивна дървесина са основни процеси при производството на криволинейни мебелни детайли чрез огъване. Пластифицирането на дървесината е процес, в резултат на който нараства способността ѝ да изменя формата и размерите си под действие на външни натоварвания (натиск, огъване, усукване) без да се разрушава. Запазването на постигнатата при огъването криволинейност, т.е. стабилизирането на получената форма, е процес, противоположен на пластифицирането. Обект на изследване са методите за оценка на пластичността на дървесината и влиянието на основни фактори върху процесите на пластифициране, огъване и стабилизиране на криволинейна форма. Разработен е метод за оценка на пластичността на дървесината. Моделиран е процеса на нагряване на букова дървесина с габаритни размери 25 x 30 x 250 mm. Разработен е метод за качествена оценка на огънати детайли от масивна дървесина. Установени са зависимости от проведените еднофакторни и многофакторни изследвания. Съставени са режими за пластифициране, огъване и стабилизиране на масивна дървесина.

Abstract: The presented dissertation examines the processes of plasticization and bending of solid wood furniture details. Plasticization and bending of solid wood are the main processes in the production of curved furniture details by bending. Plasticization of wood is a process as a result of which its ability to change its shape and size under the action of external loads (compression, bending, twisting) without destruction. The preservation of the curvature achieved during bending, i.e. stabilization of the resulting shape is a process opposite to plasticization. The object of research are the methods for assessing the plasticity of wood and the influence of basic factors on the processes of plasticization, bending and stabilization of curvilinear shape. A method for assessing the plasticity of wood has been developed. The process of heating beech wood with overall dimensions 25x30x250 mm is modeled. A method for qualitative assessment of bent solid wood details has been developed. Dependences on the conducted one-factor and multifactor researches have been established. Modes for plasticization, bending and stabilization of solid wood have been developed.

В4. Хабилизационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (**Облагородяване на мебелни повърхнини – 10 бр. публикации**) /
Habilitation thesis - scientific publications (not less than 10) in publications that are referenced and indexed in world-famous databases of scientific information (**Improvement of furniture surfaces - 10 publications**)

4.1. ANGELSKI, D., VITCHEV, P., MIHAILOV, V. (2017). Influences of some factors on adhesion strength between PVC foil and particle board. PRO LIGNO, Vol. 13, № 4, pp. 302-307, ISSN 2069-7430 (online), ISSN-L 1841-4737. (CABI - since 2011, Web of Science)

ВГ: Влияние на някои фактори върху адхезионната якост на лепилния слой между PVC фолио и плочи от дървесни частици

Abstract: The article discusses the influence of some technological factors on the through feed wrapping of wood-board materials with foils. For the aim of the study particle board details with dimensions 350/50/18 mm have been used. The specimen details were wrapped through feed at an automatic panel wrapping machine "FUX Austria" with polyvinyl chloride (PVC) foil. The used materials in the experimental operation were as follow: particle board from „Kronospan" company and PVC foil made by „Hornshuch". The wrapping of the specimen details was made with reactive hot melt polyurethane glue Purmelt QR 5300 from „Henkel"-Germany. The main characteristic of the adhesive connection between the materials is its adhesion strength. In this relation, the tensile strengths of the compound has been determined, perpendicular to the plane of adhesion. The influence of the following technological factors on the adhesion strength was also investigated: temperature of glue, quantity of glue, feeding speed. Three-factor experiment has been accomplished at three levels of the factors values. The adhesion strength has been determined following the RAL RG 716/1 standard, Part 7, according to DIN 16 860. The experimental data were processed using the regression analyses method and a mathematic equation has been done to determine the relationship interrelation between the factors and the output data value. The dependencies are presented by graphics and the results are analyzed.

Резюме: В статията се изследва влиянието на някои технологични фактори върху проходното облицоване на плочи от дървесни частици (ПДЧ) с фолио. За целта на изследването са изработени пробни тела от ПДЧ с размери 350/50/18 mm. Те са облицовани проходното с поливинилхлоридно (ПВЦ) фолио на автоматична машина за облицоване „FUX Австрия“. Плочите от дървесни частици са произведени от фирма „Kronospan“, а ПВЦ фолиото - от „Hornshuch“. При облицоване на пробните тела е използвано реактивно стапящо се полиуретаново лепило Purmelt QR 5300, произведено от „Henkel“ – Германия. Основна характеристика на адхезионното взаимодействие при слепване е адхезионна якост на лепилния слой. В тази връзка е определена якостта на опън на лепилния слой, перпендикулярно на равнината на слепване. Изследвано е влиянието върху адхезионната якост на факторите количество лепило, температура на лепилото и скорост на подаване. Осъществен е трифакторен експеримент с три нива на изменение на входните фактори.

Адхезионната якост на лепилния слой е определена според RAL RG 716/1, част 7, съгласно DIN 16 860. Данните от експеримента са обработени по методиката на регресионния анализ и е изведен регресионен модел на взаимовръзката между входните факторите и изходния параметър. Представени са графични решения на модела. Получените резултати са анализирани.

4.2. ANGELSKI, D., MIHAILOV, V. (2017). The influence of various types of adhesive on the adhesion strength between bonded HPL and furniture boards. Annals of Warsaw University of Life Sciences, vol 98, pp. 5-10. (CABI, Web of Science)

BG: Влияние на типа на лепилото върху адхезионната якост на лепилния слой между слоести пластици и мебелни плочи

Abstract: The surfaces of furniture constructive components made of medium density fiberboard or particle board are commonly bonded with laminating materials. In the bonding of furniture panels occurs internal stress in the adhesive joints and its adhesion strength is very important. Internal stress is the main reason for the occurrence of twist and even selfdisbonding of the laminating materials in exploitation conditions. In this regard, the objective of this article is to determine the adhesion strength of adhesive joints between furniture boards and high pressure laminates (HPL). The specimen details (medium density fiberboard and particle board) were bonded with 0,6 mm thick thermoplastic HPL. For the realization of adhesive bonds are used the following four types of adhesives: polyvinyl acetate (PVAc), polychloroprene contact aerosol, two component urea-formaldehyde (UF) and polychloroprene liquid glue. The adhesion strength has been determined with peel-off test. The results are presented by graphics and analyzed.

Резюме: При облицоване на мебелни конструктивни елементи от първостепенна важност е адхезионната якост на лепилния слой. Както е известно при облицоване на мебелни плочи възникват големи вътрешни напрежения в лепилната фуга. Те са основна причина за поява на измътания (изкривявания) и дори саморазлепвания на облицовъчните материали в експлоатационни условия. В тази връзка целта на настоящата статия е да се определи адхезионната якост на лепилния слой между плочести мебелни материали и слоест пластик (гетинакс). За облицоване на пробните тела е използван термопластичен гетинакс с дебелина 0,6 mm и плътност 1,35g/m². За слепване са използвани поливинилацетатно лепило, карбамидформалдехидно лепило с втвърдител за студено слепване и два вида полихлоропреново лепило. Адхезионната якост на лепилния слой е определена чрез тест за обелване на облицовъчния материал. Резултатите са анализирани и представени графично.

4.3. ANGELSKI, D., KRYSTOFIAK, T., MERDZHANOV, V. (2018). The influence of various factors on adhesion strength between MDF and PVC foil in vacuum membrane press technology. Proceedings of 29th International Conference on Wood Science and Technology „ICWST“, Zagreb, Croatia, pp. 7-12, ISBN 978-953-292-059-8. (SCOPUS)

BG: Влияние на някои фактори върху адхезионната якост на лепилния слой при облицоване на ПДВ с ПВХ фолио във вакуумна мембранна преса

Abstract: The article discusses the influence of some technological factors on laminating of MDF with thermoplastic polyvinyl chloride (PVC) foil. Two-factor experiment has accomplished at three different levels of the factors values. The specimen details were laminated for 180s at 65°C in a vacuum membrane press. The used materials in the experimental operation were as follows: 18 mm thick MDF; 0,4mm thick thermoplastic polyvinyl chloride foil; PVAc dispersion Jowakoll 103.05 and PU dispersion Jowapur 150.50. The main characteristic of the adhesive connection between the materials is its adhesion strength. The influence of the following technological factors on the adhesion strength was investigated: quantity of glue and the vacuum pressure. The adhesion strength has been determined following the EN 4624 standard. The experimental data were processed using the regression analyses method and a mathematic equation has been done to determine the relationship between the factors and the output data values. The dependencies are presented by graphics and the results are analyzed.

Резюме: Статията разглежда влиянието на някои технологични фактори върху облицоването на плочи от дървесни влакна с термопластично поливинилхлоридно (ПВЦ) фолио. Основна характеристика на адхезионните взаимодействия при облицоване е адхезионна якост на лепилния слой. Изпълнен е двуфакторен експеримент с три нива на изменение на входните

фактори. Пробни тела от плоча от дървесни влакна, с дебелина 18 mm, са облицовани с термопластично поливинилхлоридно фолио, с дебелина 0,4 mm, за 180 s при 65°C във вакуумна мембранна преса. Използвани са ПВА дисперсни лепила Jowakoll 103.05 и PU Jowapur 150.50. Изследвано е влиянието на количеството лепило и подналягането върху адхезионната якост. Адхезионната якост е определена съгласно EN 4624. Експерименталните данни са обработени по метода на регресионния анализ и е изведено регресионно уравнение, което изразява зависимостта между входните фактори и изходните параметри. Представени са графични решения на модела. Получените резултати са анализирани.

4.4. MERDZHANOV, V., KRYSTOFIAK, T., ANGELSKI, D. (2018). Strength of adhesion of medium density fiberboards (MDF) parts lined with vinyl foil in a membrane press, with different technological parameters. Proceedings of 29th International Conference on Wood Science and Technology „ICWST“, Zagreb, Croatia, pp. 117-125, ISBN 978-953-292-059-8. (SCOPUS)

BG: Адхезионна якост на лепилния слой при облицоване на плочи от дървесни влакна със средна плътност с ПВХ фолио във вакуумна мембранна преса

Abstract: Membrane presses are used for lining both on flat surfaces and in three-dimensional shapes. The bond strength obtained is critical to the quality of the details, especially when uneven details are coated. A study was conducted to determine the influence of certain technological factors on the resulting bond strength. The base is made of MDF 18mm thick, the foil is vinyl, type "Skai" 0.4mm thick, and the adhesives are Jowakoll 103.05 PVAc and Jowapur 150.50 PU Dispersion. The glue consumption is 60, 100, 140, 180g/m², the heating is constant 65 °C with a pressing time of 180s. The vacuum is maintained at 3 levels 0.03MPa, 0.055MPa, 0.08MPa. In order to determine the impact of the treatment of the adhesive side of the foil, half of the cladding sheets are abraded with P280 sandpaper. The tensile strength is determined according to EN 28510-1 for peeling off on the 90° angle. The results obtained make it possible to draw conclusions about the influence of the studied factors, the adhesion strength obtained with the two adhesives and in different technological modes. Additionally, it is estimated tensile bond strength between two foils bonded with glue.

Резюме: Мембранните преси се използват за облицоване на равнинни и тридименционални мебелни повърхности. Както е известно, адхезионната якост е от определящо значение за качеството на облицоване на детайлите, особено когато са с тридименционална повърхност. В тази връзка е проведено изследване за определяне влиянието на някои технологични фактори върху адхезионната якост на лепилния слой при облицоване на плочи от дървесни влакна с термопластично поливинилхлоридно фолио. Пробните тела са изработени от плочи от дървесни влакна със средна плътност. Използвани са дисперсни лепила (PVAc Jowakoll 103.05 и PU Jowapur 150.50) и фолио с дебелина 0,4 mm. Облицоването е извършено при нагряване с постоянна температура 65 °C и време на пресоване 180 s. Променливите фактори са количество лепило и вакуум, при нива на изменение съответно: 60, 100, 140, 180 g/m² и 0.03, 0.055, 0.08 MPa. Също така е определено влиянието на шлифоването на нелицевата страна на фолиото върху адхезионната якост на лепилния слой. Адхезионната якост е определена съгласно EN 28510-1 при обелване на фолиото под ъгъл 90° спрямо основата. Определена е и адхезионната якост на слепени едно към друго фолия. Въз основа на получените резултати са направени изводи за влиянието на изследваните фактори върху адхезионната якост на лепилния слой, получен от две лепилни смеси, както и при различни технологични режими.

4.5. ANGELSKI, D., VITCHEV, P., MIHAILOV, V. (2018). Thermal and hydrothermal stability of hot-melt adhesive compounds, used to adhere plastic edge banding materials to particle boards. PRO LIGNO Vol. 14, № 4, pp. 54-51, ISSN 2069-7430 (online), ISSN 1841-4737 (print). (CABI, Web of Science)

BG: Термична и хидротермична стабилност на лепилния слой при облицоване на кантовете на плочи от дървесни частици с полимерни кантови ленти

Abstract: Nowadays, most of the furniture constructive elements are made out of laminated particleboards whose edges are banded with plastic banding material. The edge banding process of furniture boards predominantly uses EVA hot-melt adhesives. The adhesives based on EVA hot-melts provide relatively low strength, thermo- and moisture resistance. Furniture is often exposed to environments of high temperature and humidity. These conditions often result in a decrease of the adhesion strength followed by the removing of the edge banding material. Therefore, the influence of high temperature, water and water-saturated vapors on the adhesive strength is important to be

known. On the basis of this information, the objective of the current study was to investigate the influence of high temperature, water and water-saturated vapors on the adhesive strength of EVA-based adhesives, used to connect plastic banding material to particleboards. The following three experiments have been carried out: (i) one factorial experiment to measure the adhesion strength of the compounds after being soaked in water for 2 up to 58min, at 20°C; (ii) one factorial experiment to measure the adhesion strength of the compounds after hydrothermal treatment of the adhesives (2 to 20min duration of treatment); (iii) two factorial experiment to evaluate the thermal stability of the adhesives, measured at various temperatures of convective heating in air (50, 100 and 150°C) and treatment durations (5, 20, 35min). The experimental data have been analyzed by regression analysis and a mathematical equation, describing the relationship between the different factors, and the adhesion strength of the adhesives has been derived. All the experiments were carried out with two edge banding materials: ABS with thickness of 2mm and PVC with thickness of 0.45mm. The influence of high temperature and water-saturated vapors on the adhesive strength of the tested compounds was assessed by the changes in the tensile strength of the adhesives, measured perpendicular to the edge surface. The obtained results were analyzed and graphically represented.

Резюме: Понастоящем повечето мебелни конструктивни елементи се изработват от ламинирани ПДЧ, чиито кантове се облицоват с полимерни кантови ленти. При кантиране на мебелните плочи се използват предимно лепила на базата на етилвинилацетата (ЕВА), които са от групата на стопилковите адхезиви. Лепилата на базата на ЕВА осигуряват относително ниска якост, термо- и влагоустойчивост. Мебелите често са изложени на среда с висока температура и влажност. Тези условия водят до намаляване на адхезионната якост и водят до саморазлепване на облицовъчния материал. В тази връзка е необходимо да се изследва влиянието на високата температура, водата и наситените водни пари върху якостта на лепилния слой. Въз основа на това, целта на настоящото изследване е да се определи влиянието на високата температура, водата и водните пари върху адхезионната якост на лепилни слоеве от ЕВА лепила, използвани за свързване на полимерен облицовъчен материал към кантове на плочи от дървесни частици. Проведени са следните три експеримента: (i) еднофакторен експеримент за определяне на адхезионната якост на лепилния слой след накисване във вода за 2 до 58 min, при 20°C; (ii) еднофакторен експеримент за измерване на адхезионната якост на лепилния слой след хидро-термична обработка (2 до 20 минути продължителност на третирането); (iii) двуфакторен експеримент за оценка на термичната стабилност на лепилния слой, определена при различни температури на конвективно нагряване (50, 100 и 150°C) и продължителност на третиране (5, 20, 35 min). Експерименталните данни са анализирани чрез регресионен анализ. Изведено е регресионно уравнение, изразяващо връзката между входните технологични фактори и адхезионната якост на лепилния слой. Всички експерименти са проведени с облицовъчни ленти от два материала: акрилонитрил-бутадиен-стирен (ABS) с дебелина 2 mm и поливинилхлорид (ПВЦ) с дебелина 0,45 mm. Влиянието на високата температура и водната пара върху адхезионната якост на лепилния слой е оценена посредством изменението на якостта на опън, измерена перпендикулярно на повърхността на канта. Получените резултати са анализирани и представени графично.

4.6. ANGELSKI, D., KAVALOV, A. (2019). Comparative researches of the effect of deformation smoothing of veneer furniture boards through lapping via three type of different working tools. Proceedings of 30th International Conference on Wood Science and Technology „ICWST“, Zagreb, Croatia, pp.12-17, ISBN 978-953-292-059-8. (SCOPUS)

BG: Сравнителни изследвания върху ефекта от деформационно изглаждане на фурнировани мебелни плочи чрез притриване с три различни по вид работни органа

Abstract: This article presents the comparative analysis on the results from experimental researches performed for smoothing via lapping of veneer furniture boards made of beech (*Fagus sylvatica*) and iroko (*Chlorophora excelsa*) where three types of different working tools have been used. In the first case, for the contact area of the smoothing surface was used steel stick with diameter of 4 mm, in the second case – flexible steel wire with diameter of 2,2 mm, and in the third case – plastic cord with 3 mm-diameter. The evaluation of the smoothing effect has been made by the parameters “outlook”.

The results show that the best quality of processed surfaces is achieved when it has been used a working tool with active contact area from steel wire with diameter of 2,2 mm.

Резюме: В тази статия се прави сравнителен анализ на резултати от експериментални изследвания за изглаждане по метода на притриването на фурнировани с фурнири от бук (*Fagus sylvatica*) и ироко (*Chlorophora excelsa*) плочи от дървесни частици, при което са ползвани 3 разновидности на работни органи. В първия случай за контактната им зона с изглажданата повърхнина е използван стоманен прът с Ø4 mm. Във втория – гъвкава стоманена тел с Ø2,2 mm, а в третия – пластмасова корда с диаметър 3 mm. Ефектът от изглаждането е оценяван по показателите грапавост и външен вид. Резултатите показват, че качеството на обработените повърхнини е най-добро при употреба на работен орган с активна контактна зона от стоманен тел с Ø2,2 mm.

4.7. ANGELSKI, D. (2019). Effect of some oil and wax finishes on the water permeability of spruce (*Picea abies*). Proceedings of 30th International Conference on Wood Science and Technology „ICWST“, Zagreb, Croatia, pp. 6-11, ISBN 978-953-292-059-8. (SCOPUS)

BG: Влияние на някои маслени и восъчни покрития върху водопропускливостта на дървесина от смърч (*Picea abies*)

Abstract: Conventional solvent-based finishes such as lacquer and varnishes provide a durable, high quality finish at a reasonable cost. However, they can also be significant sources of volatile organic compounds (VOCs) and hazardous air pollutants (HAPs). An alternative approach is to use finishes made from plant oils and waxes. They are easy to apply, give almost fully proved results and leave wood looking both rich and natural. Water permeability of finishes is an important factor in their wood protective function. This study evaluates the permeability of some commercial oil- and wax-based wood finish systems and ascertains effects of coating layering on water permeability of spruce (*Picea abies*). The permeability of finishes in terms of liquid water absorption was measured according to standard EN 927. For this measurement, six different oil- and wax-based wood finish systems were used as protection on spruce test samples. Number of layers and finishing compositions clearly influence on the results revealed for the water permeability.

Резюме: Конвенционалните лакови покрития осигуряват трайно и висококачествено покритие на разумна цена. Въпреки това, лаковите системи от този тип са източници на летливи органични съединения (ЛОС) и опасни замърсители на въздуха. Алтернативен подход е използването на продукти и материали на базата на растителни масла и восъци. Те са лесни за нанасяне, дават добри резултати и запазват естествения външен вид на дървесината. Водопропускливостта на покритията е важен фактор за тяхната защитна функция. Изследвана е водопропускливостта на маслени и восъчни покрития и е установена ефективността от насляването на покрития върху водопропускливостта на смърч (*Picea abies*). Пропускливостта на покритията по отношение на абсорбцията на вода е измерена съгласно стандарт EN 927. Изследвани са шест покрития на маслена и восъчна основа. Установено е че, броят на слоевете, както и състава на ползваните продукти влияят върху водопропускливостта на покритията.

4.8. ANGELSKI, D., KAVALOV, A., MIHAILOV, V. (2020). Surface smoothing of the sides of prism-shaped beech wood details via lapping with fast-rotating metal cylinder. Scientific Journal „Innovation in Woodworking Industry and Engineering Design“, 2/2020 (18): Vol. IX, № 2, pp. 29–37, Sofia, ISSN 1314-6149, e-ISSN 2367-6663. (CABI, Web of Science)

BG: Изглаждане на повърхнини на призматични детайли от букова дървесина чрез притриване с бързо въртящ се метален цилиндър

Abstract: The article presents and analysis the results from laboratory experimental researches over opportunity for effective surface smoothing of cutter-processed or initially sanded surfaces of prism-shaped steamed beech samples with grit number of a sandpaper № 80. The lapping is executed by a special work instrument – cylindrical steel circlet, loaded on the milling spindle. Upon handing over and further pressure of a detail to the smooth polished surrounding surface of the rotating bushing, the lapping that occurs results in smoothing of the detail’s surface that has been in contact. It is also due to the partial heating, densification, decrease and rounding of the tops of the microgrades remaining after sanding. The purpose of the research has been to evaluate the degree of smoothing, by checking the multiple influence of the major factors on which it depends. In this particular case, we have chosen to vary the following factors: feed speed of detail U; radially directed force of

pressing to the spindle q ; number of impacts over the same surface n . The research results show that a quality smoothing, equal to the traditional one that is double sanded with sandpaper №180 or №240, can be reached at values of the variable factors, as follows: $u = 8 \div 10 \text{ m.min}^{-1}$; $q = 6 \div 8 \text{ kN.m}^{-1}$; $n = 1 \div 2$ impact. Apart from the quality smoothing, this lapping method results in further economy of sandpaper and lacquer of up to 20%.

Резюме: В статията се представят и анализират резултати от лабораторни експериментални изследвания върху възможността за ефективно изглаждане на фрезувани и начално шлайфани с шкурка № 80 повърхнини на призматични детайли от парен бук. Притриването е изпълнявано с работен орган – цилиндрична втулка (гривна) от стомана, надяната на фрезов вал. При подаване и притискане на детайл към гладко полираната околна повърхнина на въртящата се втулка, в резултат на триенето се получава изглаждане на контактуващата повърхнина на детайла. То се дължи на частичното нагряване, уплътняване, снижаване и заобляне на върховете на микрограпавините, останали след шлайфането. Цел на проведеното изследване е да се установи степента на изглаждане, като се провери комплексното влияние на основни фактори, от които зависи. В конкретния случай са избрани и изменени следните фактори: скорост на подаване на детайлите (U), радиално насочена сила на притискането им към вала (q), брой на въздействията върху една и съща повърхнина (n). Резултатите от експеримента показват, че качествено изглаждане, равностойно на традиционно изпълняващо се чрез повторно шлайфане с шкурка №180 или №240, се постига при стойности на променливите фактори, както следва: $u = 8-10 \text{ m.min}^{-1}$, $q = 6-8 \text{ kN.m}^{-1}$, $n = 1-2$ пъти. Освен качествено изглаждане чрез този метод на притриване се реализира още икономия на шкурка и на лак до 20 %.

4.9. ANGELSKI D., VITCHEV, P. (2021). Analysis of the Reasons for Defects During Formation of Protective-Decorative Coatings on Wooden Surfaces. Proceedings of the 14th International Scientific Conference Wood EMA 2021, pp. 393-398. (SCOPUS)

BG: Анализ на причините за дефекти при формиране на защитно - декоративни покрития върху дървесни повърхнини

Abstract: The defects on the film coatings are one of the major problems in furniture since they are easily detected and in the same time it is also hard to be prevented. They can originate during the process of film forming, upon their subsequent refinement or cleaning, during other operations or activities as furniture assembly, packaging, transportation. In some other cases, defects on the coatings could appear a bit later, while being exposed in the retail outlets or are already by the end users. Most often, those furniture defects are related to considerable financial consequences so thus to be fixed. This makes it very important to know the reasons for appearance of defects so thus the proper measures might be taken for their removal in a timely manner. Depending on the technological level and specifics of the produced articles, we can observe different frequency of defects occurring during the production process. Despite that, the causes for their appearance in most cases are quite similar. This allows us to make a summarized analysis of the causes for the appearance of defects with the same type. The article pays attention to the causes for the most common defects by through-feed layering of UV hardening protective-decorative coatings over wooden surface. Thus, a standard methodology has been used to determine the adhesion strength, hardness and gloss of water-dispersed coatings applied at industrial conditions

Резюме: Дефектите по филмовите покрития са едни от най-често срещаните при мебелите. Те са лесно откриваеми и същевременно - трудно предотвратими. Могат да се появят във фазите на филмообразуване, при последващото облагородяване и почистване на повърхностите, при сглобяване, опаковане или транспортиране на готовите изделия, както и по-късно: в търговската мрежа или при експлоатация. В повечето случаи отстраняването на дефекти от мебелните повърхности е свързано със значителни финансови разходи. В зависимост от технологичното ниво и спецификата на произвежданите изделия се наблюдава различна честота на възникване на дефекти по време на производство. Причините за появата на еднотипни дефекти в повечето случаи са сходни, което позволява тяхното обобщаване и анализиране, и на тази база - своевременно им отстраняване. В статията е обърнато внимание на причините за най-често срещаните дефекти при проходно нанасяне, в промишлени условия, на UV втвърдяващи се, водоразредими, защитно-декоративни покрития върху дървесина. За

целта е използвана стандартна методика за определяне на адхезионна якост, твърдост и гланц на покритие.

4.10. ANGELSKI, D., ATANASOVA, K. (2020). Influence of some factors on adhesion strength in the formation of water-based finishes on beech plywood. Scientific Journal „Innovation in Woodworking Industry and Engineering Design“, 2/2021 (20): Vol. X, № 2, pp. 36–43, Sofia, ISSN 1314-6149, e-ISSN 2367-6663. (CABI, Web of Science) (CABI, Web of Science).

BG: Влияние на някои фактори при формиране на водоразредими лакови покрития върху буков шперплат

Abstract: Adhesion strength is an indicator of the coating's detachment resistance from the base. The magnitude of the adhesion strength depends on the nature of the lacquer system, the type and state of the substrate, and the film formation conditions. In this study, a water-based varnish system was applied to beech plywood. The influence of a sandpaper grit size used and the time between a sanding and coating processes has been determined.

Резюме: Както е известно, адхезионната якост е показател за издържливостта на отлепване на защитно-декоративните покрития от основата. Адхезионната якост се обуславя от природата на лаковата система, вида и състоянието на основата и условията на филмообразуване. Целта на това изследване е да определи влиянието на зърнистостта на шкурката, използвана за подготовка на основата, и продължителността на технологичния престой между шлайфане на буков шперплат и нанасяне на водоразредима лакова система.

G7. Статии и доклади, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (18 бр.) / G7 Publications in foreign scientific journals, issues and conference proceedings, referenced and indexed outside Web of Science and SCOPUS (18)

7.1. DELIISKI, N., ANGELSKI, D., TRICHKOV, N., DZURENDA, L. (2014). Calculation of the surface temperature of subjected to unilateral heating wood details before their bending. Scientific journal Annals of Warsaw University of Life Sciences, Forestry and Wood Technology, № 86, pp. 76-81, ISSN 1898-5912. (CABI, Web of Science)

BG: Изчисляване на повърхностната температура на дървени детайли, подложени на едностранно нагриване преди огъване

Abstract: Calculation of the surface temperature of subjected to unilateral heating wood details before their bending. A 1D linear mathematical model for the computation of the non-stationary temperature distribution along the thickness of subjected to unilateral heating wood details before their bending has been presented and solved. The model includes a linear version of the partial differential equation of heat conduction with constant initial condition and two types of boundary conditions: from the side of the details' heating – at a prescribed surface temperature, which is equal to the temperature of the metal heating body and from the opposite side – at convective heat exchange between the details' surface and the surrounding air environment. For the computation of the temperature distribution along the details' thickness at given temperatures of the heating body and of the surrounding air a software program has been prepared in FORTRAN, which has been input in the calculation environment of Visual Fortran Professional. With the help of the program, computations have been carried out for the determination of the 1D temperature distribution along the thickness of spruce details with an initial temperature of 20 °C, moisture content of 0.15 kg.kg⁻¹, and thicknesses of 6 mm, 8 mm, and 10 mm during their unilateral heating at the temperature of the heating body 100 °C, 120 °C, and 140 °C aimed at plasticizing and bending in the production of stringed music instruments. The obtained results for the details' surface temperature and for the convective heat transfer coefficient are graphically presented and analyzed.

Резюме: Представен е и е решен 1D линеен математически модел за изчисляване на нестационарното разпределение на температурата по дебелината на подложени на едностранно нагриване детайли от дървесина, преди тяхното огъване. Моделът включва линеен вариант на частно диференциално уравнение на топлопроводимост с постоянно начално условие и два вида гранични условия: от страната на нагриването на детайлите – при зададена температура на повърхността, която е равна на температурата на тялото на металния

нагревател, и от противоположната страна – при конвективен топлообмен между повърхността на детайла и околната въздушна среда. За изчисляване на разпределението на температурата по дебелината на детайлите, при дадени температури на нагревателното тяло и на околния въздух, е изготвена софтуерна програма във FORTRAN, която е въведена в изчислителната среда на Visual Fortran Professional. С помощта на програмата са извършени изчисления за определяне на 1D разпределението на температурата по дебелина на детайли от смърч с начална температура 20 °C, съдържание на влага 0,15 kg.kg⁻¹ и дебелина 6 mm, 8 mm и 10 mm, при едностранното им нагряване при температура на нагревателното тяло 100 °C, 120 °C и 140 °C, с цел пластифициране и огъване за производството на струнни музикални инструменти. Получените резултати за повърхностната температура на детайлите и за коефициента на топлопроводност са представени графично и анализирани.

7.2. DELIISKI, N., TRICHKOV, N., ANGELSKI, D., DZURENDA, L. (2016). Modelling and energy consumption of the unilateral heating process of flat wood details. Drvna Industrija, 66(4): 381-391, DOI: 10.5552/drind.2016.1518, EID: 2-s2.0-85009516674, Part of ISBN 00126772. (SCOPUS)

BG: Моделиране и изчисляване на енергийната консумация на процеса при едностранно нагряване на плоски дървени детайли

Abstract: A methodology has been suggested for mathematical modeling and research of two mutually connected problems: the temperature distribution along the thickness of fl at wood details subjected to unilateral heating and the energy consumption of this process. For the realization of the methodology, a 1-dimensional mathematical model has been created and solved for the transient linear heat conduction in fl at wood details during their unilateral heating at arbitrary initial and boundary conditions encountered in the practice. Based on the integration of the model's solutions, a numerical approach has been suggested for the computation of the specific energy consumption (for 1 m²) and the specific heat flux needed for the heating of the details and for the covering of their heat emission in the surrounding environment during unilateral heating aimed at wood plasticizing and bending. This paper presents solutions of the model concerning the non-stationary temperature distribution along the thickness of spruce details with thicknesses of 6, 8 and 10 mm and the non-stationary change in the specific energy consumption and in the specific heat flux during unilateral heating at temperatures of the electrically heated metal band equal to 100, 120, and 140 °C aimed at plasticizing and bending of the details in the production of outside curved parts of the body of string musical instruments. The obtained results can be used for technological and energy calculations and for analysis of processes of unilateral heating of wood details at different boundary conditions, as well as in software for systems for model based automatic control of such processes aimed at bending of the heated and plasticized details.

Резюме: Предложена е методология за математическо моделиране и изследване на два взаимно свързани проблема: разпределението на температурата по дебелина на детайли от дървесина, подложени на едностранно нагряване, и консумацията на енергия при този процес. За реализация на методологията е създаден и решен едномерен математически модел за преходната линейна топлопроводимост в плоски детайли от дървесина, при едностранното им нагряване. Въз основа на интегрирането на решенията на модела е предложен числен подход за изчисляване на специфичната консумация на енергия (за 1 m²) и специфичния топлинен поток, необходим за нагряване на детайлите и за покриване на тяхната топлинна емисия в околната среда при едностранно нагряване. Тази статия представя решения на модела относно нестационарното разпределение на температурата по дебелината на смърчови детайли с дебелина 6, 8 и 10 mm и нестационарното изменение на специфичната консумация на енергия и на специфичния топлинен поток по време на едностранно нагряване, при температури на електрически нагряваемата метална лента - 100, 120 и 140 °C. Те са необходими за пластифициране и огъване на детайли, необходими за производството на извитите части на корпуса на струнни музикални инструменти. Получените резултати могат да се използват както за технологични и енергийни изчисления, така и за анализ на процеси на едностранно нагряване на дървени детайли при различни гранични условия. Освен това те могат да се ползват в софтуерните системи за моделно базирано автоматично управление на този тип процеси.

7.3. DELIISKI, N., DZURENDA, L., TRICHKOV, N., GOCHEV, Z., ANGELSKI, D. (2016). Modelling of the unilateral convective heating process of furniture elements before their lacquer coating. Acta Facultatis Xilologiae, TU-Zvolen, 58(2): 51-64, DOI: 10.17423/afx.2016.58.2.06, EID: 2-s2.0-84994651506, Part of ISBN 13363824. (Web of Science, SCOPUS)

BG: Моделиране на процеса на едностранно конвективно нагряване на мебелни елементи преди лакиране

Abstract: Two mutually connected 1D mathematical models have been created and solved. The first of them allows the computation of the non-stationary temperature distribution along the thickness of subjected to unilateral convective heating furniture elements before their subsequent lacquer coating. The second one allows the computation of the non-stationary distribution of temperature, t , along the thickness of the carrying rubber band, on which the non-heated surface of the furniture elements lies. A software program has been prepared for the simultaneous numerical solution of both models with the help of an explicit scheme of the finite difference method, which has been input in the calculation environment of Visual Fortran Professional. With the help of the program, computations have been made for the determination of the 1D change of t in flat oak elements and in the rubber band, on which the non-heated surfaces of the elements lie. In the simulation experiments the oak elements were with thickness of 16 mm, length of 1.2 m, initial temperature of 20 °C, and moisture content of 8 %. The duration of the elements' unilateral convective heating by air with temperature of 100 °C and speed of 2 m·s⁻¹, 5 m·s⁻¹, and 8 m·s⁻¹ was equal to 10 min. The rubber band was with thickness of 4 mm, width of 0.8 m, initial temperature of 20 °C, and the temperature of the surrounding air was 20 °C. The computer solutions of both mathematical models could be used for visualization and technological analysis of the temperature change along the thickness of furniture elements made of different wood species, different thickness, length and moisture content, during their unilateral convective heating with different temperature and speed of the circulated air prior to their lacquering.

Резюме: Създадени и решени са два взаимно свързани математически модела. Първият от тях позволява изчисляване на нестационарното разпределение на температурата по дебелина на фурнировани детайли, подложени на едностранно конвективно нагряване, преди последващото нанасяне на лакова система. Вторият модел позволява изчисляване на нестационарното разпределение на температурата t , по дебелината на носещата гумена лента, върху която лежи незагрялата повърхност на фурнированите детайли. Подготвена е софтуерна програма за едновременно числено решение на двата модела, по метода на крайните елементи, която е въведена в изчислителната среда на Visual Fortran Professional. С помощта на програмата са направени изчисления за определяне на 1D промяна на t в плоски детайли от дъбова дървесина и в гумената лента, върху която лежат неотоплените повърхности на детайлите. Използваните детайли са с дебелина 16 mm, дължина 1,2 m, начална температура 20 °C и влажност 8%. Продължителността на едностранното им конвективно нагряване с въздух, с температура 100 °C и скорост 2 m/s, 5 m/s и 8 m/s, е 10 min. Гумената лента е с дебелина 4 mm, ширина 0,8 m и начална температура 20 °C. Температурата на околния въздух е 20 °C. Компютърните решения на двата математически модела могат да се използват за визуализация и технологичен анализ на изменението на температурата по дебелина на мебелни детайли от различни дървесни видове, с различни дебелина, дължина и съдържание на влага, при едностранно конвективно нагряване с различни температура и скорост на циркулиращия въздух.

7.4. DELIISKI, N., TRICHKOV, N., ANGELSKI, D., DZURENDA, L. (2016). Numerical approach for computation of the heat and flux needed for covering of the emission in the surrounding air of subjected to unilateral heating flat wood details before their bending. Key Engineering Materials, Selected Processes of Wood Processing, Volume 688, pp. 153-159, DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.688.153, EID: 2-s2.0-84958225636, Part of ISBN 16629795 10139826. (SCOPUS)

BG: Изчисляване на топлината и топлинния поток за покриване на емисиите във въздушна среда на едностранно нагрявани плоски дървени детайли преди тяхното огъване

Abstract: A numerical approach for the computation of the specific (for 1 m²) energy consumption, q_e , and the specific heat flux, dq_e/dt , needed for covering of the emission in the surrounding environment of the subjected to unilateral heating flat wood details aimed at their plasticizing and following bending has been suggested. The approach is based on the integration and differentiation

of the solutions of a linear model for the calculation of the non-stationary 1D temperature distribution along the thickness of subjected to unilateral heating flat wood details, suggested by the authors earlier. For the numerical solution of the model aimed at the determination of q_e and dq_e/dt software program has been prepared, which was input in the calculation environment of Visual Fortran. Using the program, computations have been carried out for the determination of the change in the energy q_e and in the flux dq_e/dt , which are consumed by spruce details with an initial temperature of 20 °C, moisture content of 0.15 kg·kg⁻¹, and thicknesses of 6 mm, 8 mm, and 10 mm during their 10 min unilateral heating at temperatures of the heating metal band of 100 °C, 120 °C, and 140 °C and of the surrounding air of 20 °C. The obtained results are graphically presented and analyzed.

Резюме: Приложен е числен подход за изчисляване на специфичната (за 1 м²) консумация на енергия, q_e и специфичният топлинен поток dq_e/dt , необходим за покриване на емисиите в околната среда на подложените на едностранно нагряване плоски детайли от дървесина, с цел тяхното пластифициране и последващо огъване. Подходът се основава на интегрирането и диференцирането на решенията на линеен модел за изчисляване на нестационарното 1D разпределение на температурата по дебелината на подложените на едностранно нагряване плоски детайли от дървесина. За численото решение на модела, насочено към определяне на q_e и dq_e/dt , е изготвена софтуерна програма, която е въведена в изчислителната среда на Visual Fortran. С помощта на програмата са извършени изчисления за определяне на изменението на енергията q_e и на потока dq_e/dt , които се консумират от детайли от смърч с начална температура 20 °C, съдържание на влага 0,15 kg·kg⁻¹ и дебелина 6 mm, 8 mm и 10 mm. Детайлите са нагрявани едностранно 10 min, при температури на нагряващата метална лента 100 °C, 120 °C и 140 °C и на околния въздух 20 °C. Получените резултати са представени графично и са анализирани.

7.5. DELIISKI, N., TRICHKOV, N. ANGELSKI, D., GOCHEV, Z. (2017). Transformation of two mutually connected models for convective heating of wood details before their lacquering in a form, suitable for programming. Innovations in woodworking industry and engineering design. Volume VI, № 1, pp. 27-34, Faculty of Forest Industry, University of Forestry – Sofia, Bulgaria, ISSN 1314-6149 (print), ISSN 2367-6663 (online). (CABI, Web of Science)

BG: Преобразуване на два взаимно свързани модела за конвективно нагряване на дървени детайли преди лакирането им във форма, подходяща за програмиране

Abstract: Using the explicit form of the finite-difference method, two suggested by the authors mutually connected mathematical models have been transformed in a form, suitable for programming. For the numerical solution of the transformed models, a software program has been prepared in the calculation environment of Visual Fortran Professional. With the help of the program, the 1D distribution of the temperature along the thicknesses of flat oak details and of their carrying transport rubber band with $h_w = 16$ mm, $l_w = 0,6$ m, $u = 0,08$ kg/kg, $h_B = 4$ mm, $b_B = 0,8$ m, and $t_0 = 20$ °C, during unilateral convective heating for a period of 10 min at $t_{ha} = 100$ °C, $v_{ha} = 2$ m/s, 5 m/s, 8 m/s, and $t_{nha} = 20$ °C in order to ensure suitable thermal conditions for the subsequent details' lacquering has been calculated, visualized and analyzed.

Резюме: Използвайки пълната форма на метода на крайните разлики, авторите предлагат два взаимно свързани математически модела, трансформирани във форма, подходяща за програмиране. За численото решение на моделите е изготвена софтуерна програма в среда за изчисление на Visual Fortran Professional. С помощта на програмата са изчислени, визуализирани и анализирани 1D разпределението на температурата по дебелина на плоски детайли от дъбова дървесина и на носещата транспортна гумена лента, за да се осигурят подходящи термични условия за последващо лакиране на детайлите, при следните параметри: $h_w = 16$ mm, $l_w = 0,6$ m, $u = 0,08$ kg/kg, $h_B = 4$ mm, $b_B = 0,8$ m, и $t_0 = 20$ °C, при едностранно конвективно нагряване с продължителност 10 min при $t_{ha} = 100$ °C, $v_{ha} = 2$ m/s, 5 m/s, 8 m/s, и $t_{nha} = 20$ °C.

7.6. DELIISKI, N., TRICHKOV, N., ANGELSKI, D., DZURENDA, L., GOCHEV, Z., TUMBARKOVA, N. (2018). Computation of the energy consumption for warming up of flat oak details before their bending. Innovations in woodworking industry and engineering design. Volume VII, № 2, pp. 5-11, Faculty of Forest Industry, University of Forestry – Sofia, Bulgaria, ISSN 1314-6149 (print), ISSN 2367-6663 (online). (НАЦИД – под № 399 от НРС) (CABI, Web of Science)

BG: Изчисляване разхода на енергия за загряване на плоски дъбови детайли преди огъване

Abstract: A software program has been prepared in the calculation environment of Visual Fortran for solving of own 1D non-linear model of the one sided heating process of flat wood details. With the help of the program, the 1D non-stationary temperature field in flat oak details with initial temperature of 20 °C, moisture content of 0.15 kg/kg, thickness of 12 mm, 16 mm, and 20 mm during their 30 min one sided heating at temperature of 80 °C of the heating metal body has been calculated. After integration of the temperature field, the energy consumption for warming up of the details before their bending in the production of curved back parts of chairs has been calculated. The obtained results are graphically presented and analyzed.

Резюме: В изчислителната среда на Visual Fortran е изготвена програма за решаване на 1D нелинеен модел на процеса на кондуктивно нагриване на плоски детайли от дървесина. С помощта на програмата е изчислено 1D нестационарното температурно поле в детайли с начална температура 20 °C, съдържание на вода 0,15 kg/kg и дебелини 12 mm, 16 mm и 20 mm, по време на едностранното им нагриване, в течение на 30 min, при температура на нагриващото ги метално тяло 80 °C. След интегриране на изчисленото температурно поле е пресметната консумацията на енергия, необходима за нагриване на детайлите преди огъването им. Резултатите са представени графично и са анализирани.

7.7. DELIISKI, N., DZURENDA, L., ANGELSKI, D., TUMBARKOVA, N. (2018). An approach to computing regimes for autoclave steaming the prisms for veneer production with a limited power of the heat generator. Acta Facultatis Xilologiae, 60 (1): 101-112, DOI: 10.17423/afx.2018.60.1.11, EID: 2-s2.0-85045936916, Part of ISBN 13363824. (Web of Science, SCOPUS)

BG: Методология за изчисляване на режими за автоклавно пропаряване на призми, предназначени за производство на фурнир, при ограничена мощност на топлогенератора

Abstract: An approach to computing the medium temperature of steaming the prisms for veneer production in an autoclave depending on the available limited power of the heat generator is suggested. The approach is based on the use of the optimized method called “variable return step”, together with the method created by the first co-author previously. 2-dimensional mathematical model for the transient non-linear heat conduction and energy consumption in frozen and non-frozen prismatic wood materials at arbitrary are summarized. An application of the suggested approach is shown in the paper for the case of scientifically based regimes of computation of the autoclave steaming of non-frozen and frozen beech prisms with various cross-section dimensions and moisture content of 0.6 kg·kg⁻¹ aimed at plasticizing in the veneer production, when the power of the available steam generator is limited and equal to 500 kW. The obtained results can be used for creating the system for optimized model based on automatic control of the time and energy consumption of the steaming process of wood materials.

Резюме: Предложена е методология за изчисляване на температурата на средата при пропарване на призми за производство на фурнир в автоклав, в зависимост от наличната ограничена мощност на топлогенератора. Подходът се основава на използването на оптимизационен метод. Представен е двумерен математически модел за преходна нелинейна топлопроводимост и е изчислена консумацията на енергия в замръзнали и незамръзнали призматични дървесни материали. Предложеният подход е приложен за съставяне на научно обосновани режими, за изчисляване на автоклавно пропарване на незамръзнали и замръзнали букови призми с различни размери на напречното сечение и съдържание на влага 0,6 kg·kg⁻¹. Те се насочени към пластифициране на призми, предназначени за производството на фурнир, когато мощността на парогенератора е ограничена и е равна на 500 kW. Получените резултати могат да се използват за създаване на оптимизиран модел за автоматично управление на времето и консумацията на енергия при пропарване на дървесни материали.

7.8. DELIISKI, N., ANGELSKI, D., TRICHKOV, N., DZURENDA, L., GOCHEV, Z., TUMBARKOVA, N. (2018). Modelling of the energy consumption of the unilateral convective heating process of furniture elements before their lacquer coating. Acta Facultatis Xilologiae, 60 (2): 71-83, DOI: 10.17423/afx.2018.60.2.07, EID: 2-s2.0-85055945647, Part of ISBN 13363824. (Web of Science, SCOPUS)

BG: Моделиране енергийната консумация на процеса на едностранно конвективно нагриване на мебелни детайли преди лакиране

Abstract: Two mutually connected 1D linear mathematical models created and solved by the authors earlier, are updated and presented as a nonlinear model. The first of them allows the computation of

the non-stationary temperature distribution along the thickness of subjected to unilateral convective heating flat wooden furniture elements before their subsequent lacquer coating. The second one allows the computation of the non-stationary distribution of the temperature along the thickness of the carrying rubber band, on which the non-heated surface of the furniture elements lies. A methodology for the computation of the specific (for 1 m²) energy consumptions needed for warming up both the furniture elements and the carrying rubber band, and also for covering of the heat emission from the band to the surrounding air are suggested. The methodology is based on the integration of solutions of two mutually connected nonlinear models mentioned above. For the numerical solution of the models with the aim at applying the methodology, a software program as an input in the calculation environment of Visual Fortran Professional was prepared. The computations were carried out to determine the specific energy consumption during the unilateral heating process of flat oak furniture elements with an initial temperature of 20 °C, moisture content of 8%, thickness of 16 mm, width of 0,6 m, and length of 0,6 m, 1,2 m, and 1,8 m, during their 10 min convective heating by hot air with the temperature of 100 °C and velocity of 5 m/s. At the temperature of the surrounding air of 20 °C, and the initial temperature of 20 °C, the thickness of the rubber band was 4 mm, the width was 0,8 m. The obtained results can be used for technological and energy calculations of unilateral heating processes of furniture elements at different boundary conditions, as well as in the software of systems for model based automatic control of these processes aimed at improvement of thermal conditions for the subsequent lacquering of the elements.

Резюме: Два взаимно свързани 1D линейни математически модела, създадени и решени по-рано от авторите, са актуализирани и представени като нелинеен модел. Първият от тях позволява изчисляване на нестационарното разпределение на температурата по дебелината на подложените на едностранно конвективно загряване плоски фурнировани детайли преди лакиране. Вторият модел позволява изчисляване на нестационарното разпределение на температурата по дебелината на носещата гумена лента, върху която лежи неотопляемата повърхност на мебелните детайли. Предложена е методология за изчисляване на специфичната (за 1 m²) консумация на енергия, необходима за подгряване както на мебелните детайли, така и на носещата гумена лента, и за покриване на топлинните емисии от лентата към околния въздух. Методологията се основава на интегрирането на решенията на двата взаимно свързани нелинейни модела, споменати по-горе. За численото решаване на моделите, с цел прилагане на методологията, е подготвена софтуерна програма в изчислителната среда на Visual Fortran Professional. Проведени са изчисления за определяне на специфичната консумация на енергия по време на едностранния процес на нагряване на детайли от дъб с начална температура 20 °C, съдържание на влага 8%, дебелина 16 mm, ширина 0,6 m и дължина на 0,6 m, 1,2 m и 1,8 m, по време на тяхното 10-минутно конвективно нагряване с горещ въздух с температура 100 °C и скорост 5 m/s. Температурата на околния въздух е 20 °C. Гумената лента е с дебелина 4 mm, ширина 0,8 m и начална температура 20 °C. Получените резултати могат да се използват за технологични и енергийни изчисления на процеси на едностранни загряване на мебелни детайли при различни гранични условия, както и в софтуера на системи за автоматично управление на тези процеси, насочени към подобряване на топлинните условия за последващо лакиране на детайлите.

7.9. VITCHEV, P., ANGELSKI, D., MIHAILOV, V. (2019). Influence of the processed material on the sound pressure level generated by sliding table circular saw. Acta Facultatis Xylogologiae Zvolen, vol. 61, no. 2, pp. 73-80, ISSN 1336-3824, DOI:10.17423/afx.2019.61.2.07. (Web of Science, SCOPUS)

BG: Влияние на обработвания материал върху нивото на звуково налягане в резултат от работата на циркуляр с каретка

Abstract: The aim of the current study was to investigate the changes in the sound pressure level, generated at the operator's position of sliding table circular saw, depending on the type of the processed material, the cutting height (*h*) and the tool overhang effect (*T*) ($T_1 = 7$; $T_2 = 14$; $T_3 = 21$ mm). The experiments were performed with specimens from: chipboard oriented strand board (OSB), and plywood with cutting height 15, 30, 45 mm. The generated sound pressure level was measured using the method of "sound free field", taking into account the influence of the background noise and the characteristics of the sound field. The measurement of the A-weighted sound pressure level was performed using precise digital sound level meter CEL-620B1 (CASELLA, United Kingdom). The

obtained results showed that the sound pressure level is influenced by the type of the processed material and at the cutting height of 15 mm it is changed as follows: plywood – 89.5 dB(A); OSB – 88 dB(A) and chipboard – 86.5 dB(A). The increase in the tool overhang effect from 7 mm to 14 mm resulted in an increase in the sound pressure level by average 3÷4 dB(A), for all three types of processed material.

Резюме: Целта на настоящото изследване е експериментално да се проследи изменението на нивото на звуково налягане на работното място на оператор на циркулярна машина с каретка, в зависимост от вида на обработвания материал, височината на рязане (h) и големината на надстърчане на циркулярния трион (T) над обработвания материал. В хода на изследването са обработвани детайли от: плочи от дървесни частици (с височина на рязане 16, 32, 48 mm); плочи с ориентирани частици (с височина на рязане 15, 30, 45 mm) и шперплат (с височина на рязане 15, 30, 45 mm). Нивото на генерирания шум е отчетено по метода „Измерване в свободно звуково поле“, като са отчетени влиянието на фоновия шум и характеристиките на звуковото поле. Нивото на A -коригираното звуково налягане е измервано с цифров шумомер модел CEL-620B1 (CASELLA, United Kingdom). Получените резултати показват, че при едни и същи условия на рязане нивото на звуково налягане, в зависимост от обработвания материал се изменят, както следва: шперплат – 89.5 dB(A); OSB – 88 dB(A) и ПДЧ – 86.5 dB(A). Увеличаването на надстърчането на циркулярния трион над обработвания материал от 7 mm на 14 mm води до повишаване в нивото на звуково налягане, при различните материали, средно с около 3-4 dB.

7.10. DELIISKI, N., DZURENDA, L., ANGELSKI, D., TUMBARKOVA, N. (2019). Computing the energy for warming up of prisms for veneer production during autoclave steaming with a limited power of the heat generator. Acta Facultatis Xilologiae Zvolen, 61 (1): 63-74, DOI: 10.17423/afx.2019.61.1.06, EID: 2-s2.0-85068131277, Part of ISBN 13363824. (Web of Science, SCOPUS)

BG: Изчисляване на енергията за загряване на дървесни призми, предназначени за производство на фурнир, посредством автоклавно пропарване, при ограничена мощност на топлогенератора

Abstract: An approach for computing the specific energy needed for warming up the wooden prisms for veneer production during their autoclave steaming with a limited power of the heat generator is suggested. The approach is based on the integration of the numerical solutions of the created and verified 2-dimensional mathematical model for the transient non-linear heat conduction and energy consumption in frozen and non-frozen prismatic wood materials. An application of the suggested approach is shown in the paper for the case of computing the specific energy for warming up non-frozen and frozen beech prisms with cross-sections of 0.3×0.3 m, 0.4×0.4 m, 0.5×0.5 m and moisture content of 0.6 kg·kg⁻¹ during their autoclave steaming aimed at their plasticizing in the veneer production. The power of the steam generator is limited and equal to 500 kW. The obtained results can be used to create the systems for optimized energy saving model based automatic control of the steaming process of wood materials.

Резюме: Предложена е методология за изчисляване на специфичната енергия, необходима за загряване на дървени призми, за производство на фурнир, при автоклавно пропарване, с ограничена мощност на топлогенератора. Подходът се основава на интегриране на числените решения на създаден и проверен двумерен математически модел за нелинейна топлопроводимост и консумация на енергия в замръзнали и незамръзнали призматични дървесни материали. В статията е приложен методология за изчисляване на специфичната енергия за нагряване на незамръзнали и замръзнали букови призми с напречни сечения 0.3×0.3 m, 0.4×0.4 m, 0.5×0.5 m и съдържание на влага 0,6 kg·kg⁻¹, при автоклавното пропарване, с цел пластифициране. Мощността на парогенератора е ограничена и е равна на 500 kW. Получените резултати могат да се използват за създаване на системи за оптимизирано енергоспестяващо моделно автоматично управление на процеса на пропарване на дървесни материали.

7.11. DELIISKI, N., DZURENDA, L., TUMBARKOVA, N., ANGELSKI, D. (2020). Mathematical description of the latent heat of bound water in wood during freezing and defrosting. Acta Facultatis Xilologiae Zvolen, 62 (1): 41-53. DOI: 10.17423/afx.2020.62.1.04, EID: 2-s2.0-85082313209, Part of ISBN 13363824. (Web of Science, SCOPUS)

BG: Математическо описание на латентната топлина на свързаната вода в дървесината по време на замразяване и размразяване

Abstract: Some basic characteristics and terms of the specific latent heat of crystallization of the water in wood and of melting the ice formed by it are presented in the paper. The change in the temperature of ice and water during their heating and cooling occurred in the phase transitions were described and analyzed. Using data from the specialized literature a mathematical description of the specific latent heat of crystallization and melting the bound water in wood were suggested. Based on that description, an update of an available equation for the specific heat capacity of the frozen bound water in wood above the hygroscopic range was carried out. The information about the specific latent heat and specific heat capacity of the water in wood materials is needed for computing the non-stationary temperature distribution and energy consumption during their thermal treatment, and also for the model based automatic control of that treatment.

Резюме: В статията са представени основни характеристики и условия на специфичната латентна топлина при кристализация на водата в дървесината и при топене на образувания лед. Описани и анализирани са промените в температурата на леда и водата по време на тяхното нагряване и охлаждане при фазовите преходи. С помощта на данни от специализираната литература е предложено математическо описание на специфичната латентна топлина на кристализация и топене на свързаната вода в дървесината. Въз основа на това описание е извършена актуализация на уравнение за специфичния топлинен капацитет на замразената свързана вода в дървесината над хигроскопичния диапазон. Информацията за специфичната латентна топлина и специфичния топлинен капацитет на водата в дървесните материали е необходима за изчисляване на нестационарното разпределение на температурата и консумацията на енергия при термичната им обработка, както и за моделно базирано, автоматично управление на тази обработка.

7.12. DELIISKI N., TRICHKOV, N., ANGELSKI, D., DZURENDA, L., GOCHEV, ZH., TUMBARKOVA, N., (2020). Computation of the Average Mass Thermal Conductivity of Oak Furniture Elements Subjected to Convective Heating Before Lacquering, Scientific Journal „Innovation in Woodworking Industry and Engineering Design“, Vol. IX, № 1, pp. 29-35, Sofia, ISSN 1314-6149, e-ISSN 2367-6663. (CABI, Web of Science)

BG: Изчисляване на средната масова топлопроводимост на дъбови мебелни елементи, подложени на конвективно нагряване преди лакиране

Abstract: A methodology for the computation and research of the following two mutually connected problems has been suggested: 1D non-stationary temperature distribution in subjected to unilateral convective heating process of flat wooden furniture elements before lacquering and change in their average mass thermal conductivity. For the realization of the methodology, created earlier by the authors 1-dimensional nonlinear mathematical model has been solved for the transient heat conduction in the furniture elements during their unilateral convective heating. The model contains a mathematical description of the average mass thermal conductivity of the elements and their surface layer, which is intended for lacquering. For the numerical solution of the model with the aim of applying the methodology a software program has been prepared and input in the calculation environment of Visual FORTRAN Professional. Using the program, computations have been carried out for determination of the 1-dimensional non-stationary temperature distribution along the elements' thickness and of the average mass thermal conductivity for flat oak furniture elements with an initial temperature of 20 °C, moisture content of 8 %, thickness of 16 mm, width of 0.6 m, and length of 1.2 m during their 10 min unilateral convective heating at temperature of the processing air medium of 100 °C, which circulates above the elements with a velocity of 2 m·s⁻¹, 5 m·s⁻¹, and 8 m·s⁻¹ aimed at improvement of the conditions for the subsequent lacquering. During the computations a temperature of 20 °C for the surrounding air near the non-heated surface of the carrying rubber band has been used. The change in the average mass thermal conductivity of the studied furniture oak elements and also of their heated surface layers during the heating is graphically presented and analyzed.

Резюме: Предложена е методология за изчисляване и изследване на следните два взаимосвързани проблема: 1D нестационарно разпределение на температурата при подложени на едностранно конвективно нагряване плоски дървени мебелни елементи, преди лакиране и изменение на тяхната средна масова топлопроводимост. За реализиране на методологията,

създадена по-рано от авторите, е решен едномерен нелинеен математически модел за преходната топлопроводимост в мебелните елементи при едностранното им конвективно нагряване. Моделът съдържа математическо описание на средната масова топлопроводимост на елементите и повърхностния им слой, който е предназначен за лакиране. За численото решение на модела, с цел прилагане на методологията, е изготвена софтуерна програма, която е въведена в изчислителната среда на Visual FORTRAN Professional. С помощта на програмата са извършени изчисления за определяне на едномерното нестационарно разпределение на температурата и на средната масова топлопроводимост за плоски дъбови мебелни елементи с начална температура 20 °C, съдържание на влага 8 %, дебелина 16 mm, ширина 0,6 m и дължина 1,2 m. Моделирано е 10 мин. едностранно конвективно нагряване с цел подобряване на условията за последващо лакиране. Нагряването е при температура на обработващата въздушна среда 100 °C и циркулация със скорост $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ и $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. За изчисленията е използвана температура 20 °C на околната среда (за ненагрялата повърхнина на детайлите контактуващи с транспортната лента). Графично е представено и анализирано изменението на средната масова топлопроводимост на изследваните мебелни дъбови елементи, а също и на нагнетите им повърхностни слоеве при конвективно нагряване.

7.13. DELIISKI, N., NIEMZ, P., ANGELSKI, D., TUMBARKOVA, N. (2021). A methodology for computing the relative icing degrees of logs stored in an open warehouse at ambient air temperature in winter. *Wood Material Science & Engineering*, 16 (6): 421-428, DOI: 10.1080/17480272.2021.1961312, On-line, 9 p., Part of ISSN 1748-0272, Part of ISSN 1748-0280, URL: <https://doi.org/10.1080/17480272.2021.1961312>. (Web of Science)

BG: Методология за изчисляване на относителната степен на заледряване на трупи, съхранявани в открит склад при зимна температура

Abstract: This paper describes a methodology for mathematical modeling, computing, and research of two mutually connected problems: 2D non-stationary temperature distribution in logs stored for a long time in an open warehouse at periodically changing ambient air temperature in winter and change in the icing degrees of the logs during this time. Mathematical descriptions of the periodically changing ambient air temperature and of three types of relative icing degree of the logs that result under the influence of that temperature have been presented. These descriptions are introduced in coupled 2D non-linear mathematical models of the heat distribution in logs during their freezing and defrosting. The paper presents solutions of the models with explicit form of the finite-difference method. Results from a simulative investigation of the 2D non-stationary temperature distribution, average mass temperature, and three types of icing degree of beech logs with industrial dimensions (diameter of 0.4 m and length of 0.8 m), moisture content of $0.6 \text{ kg}\cdot\text{kg}^{-1}$, and initial temperature of 0°C during their 5 days and nights alternating freezing and defrosting in an open warehouse at sinusoidal change of the ambient air temperature with various initial values below -5°C and different amplitudes are graphically presented and analyzed.

Резюме: Тази статия описва методология за математическо моделиране, изчисление и изследване на два взаимно свързани проблема: 2D нестационарно разпределение на температурата в трупи, съхранявани дълго време в открит склад при периодично променяща се температура на околния въздух през зимата и промяна в градусите на обледеняване. Представени са математически описания на периодично променящата се температура на околния въздух и на три вида относителна степен на заледряване на тропите, които се получават под въздействието на тази температура. Тези описания са въведени в свързани 2D нелинейни математически модели на разпределението на топлината в тропите по време на тяхното замразяване и размразяване. В статията са представени решения на моделите с явна форма на метода на крайната разлика. Резултати от симулативно изследване на 2D нестационарно разпределение на температурата, средна масова температура и три вида степен на заледряване на букови трупи с промишлени размери (диаметър 0,4 m и дължина 0,8 m), съдържание на влага $0,6 \text{ kg}\cdot\text{kg}^{-1}$, и начална температура 0°C. Изчисленията са направени за 5 денонощия в открит склад, с редуващо се замразяване и размразяване при синусоидална промяна на температурата на околния въздух, с различни начални стойности, под -5°C , и различни амплитуди. Резултатите са представени и анализирани графично.

7.14. DELIISKI, N., DZURENDA, L., NIEMZ, P., ANGELSKI, D., TUMBARKOVA, N. (2021). Computing the 2D temperature distribution in logs stored for a long time in an open warehouse in

winter and during subsequent autoclave steaming. Acta Facultatis Xilologiae Zvolen, 63 (1): 49-62, DOI: 10.17423/afx.2021.63.1.05, EID: 2-s2.0-85094167323, Part of ISBN 13363824, URL: <https://doi.org/10.17423/afx.2021.63.1.05>. (Web of Science, SCOPUS)

BG: Изчисляване на 2D разпределението на температурата в трупи, съхранявани в открит склад за дълъг период през зимата, и при последващо пропарване в автоклав.

Abstract: An approach to computing and research on the 2D non-stationary temperature distribution in horizontally situated logs in an open warehouse under the influence of periodically changing atmospheric temperature in winter and during their subsequent steaming in autoclaves is described in the paper. Mathematical descriptions of the changing atmospheric temperature and also of the temperature of the steaming medium in the autoclaves and of the conditioning air medium after steaming are introduced as boundary conditions in own mutually connected 2D non-linear mathematical models of the log freezing and defrosting processes. Numerical solutions of the coupled models in the calculation environment of Visual FORTRAN Professional are given as an application of the suggested approach. The results from a simulative investigation of the change in the 2D temperature field and average mass temperature of beech (*Fagus sylvatica* L.) logs with a diameter of 0.4 m, length of 0.8 m, and moisture content of 0.6 kg·kg⁻¹ during their 5 day- and night-long continuous alternating freezing and defrosting at sinusoidal change of the air temperature with different initial values below and equal to 0 °C and with different amplitudes, and also during steaming of such frozen logs with different initial temperature in an autoclave and their subsequent conditioning are graphically presented and analysed.

Резюме: В статията е описан подход за изчисляване и изследване на 2D нестационарно разпределение на температурата в хоризонтално разположени трупи в открит склад, под въздействието на периодично променящата се атмосферна температура през зимата, и при последващото им пропарване в автоклави. Като гранични условия във взаимно свързани 2D нелинейни математически модели на процесите на замразяване и размразяване на трупи са въведени математически описания на променящата се атмосферна температура, а също и на температурата на парата в автоклавите и на кондициониращата въздушна среда след запарване. Като приложение на предложения подход са дадени числени решения на свързаните модели в изчислителната среда на Visual FORTRAN Professional. Представени са резултати от симулативно изследване на промяната в 2D температурното поле и средната масова температура на букови трупи (*Fagus sylvatica* L.) с диаметър 0,4 m, дължина 0,8 m и съдържание на влага 0,6 kg·kg⁻¹ за 5 денонощия, с непрекъснато редуващо се замразяване и размразяване при синусоидална промяна на температурата на въздуха, с различни начални стойности и с различни амплитуди. Също така са направени изчисления за пропарване на замразени трупи с различна начална температура в автоклав и последващото им кондициониране. Резултатите са представени графично и са анализирани.

7.15. DELIISKI, N., ANGELSKI, D. (2021). Computing the heat flux required for warming up of frozen wooden prisms for veneer production in the beginning of their autoclave steaming. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1208, 7 pp., 13th International Conference on Development and Modernization of the Manufacturing (RIM 2021) 29th September - 1st October 2021, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, DOI:10.1088/1757-899X/1208/1/012021, Part of ISSN 1757-8981, Part of ISSN 1757-899X, <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899x/1208/1/012021>. (SCOPUS)

BG: Изчисляване на началния топлинен поток за загряване на замразени дървени призми за производство на фурнир при пропарване в автоклав

Abstract: An approach for computing the heat flux required for warming up of frozen wooden prisms in the regimes for their autoclave steaming at limited heat power of the steam generator, depending on the dimensions of the prisms cross section, wood moisture content, and loading level of the autoclave has been suggested. The approach is based on the use of two personal mathematical models: 2D non-linear model of the temperature distribution in subjected to steaming frozen wooden prisms and model of the non-stationary heat balance of autoclaves for steaming wood materials. For numerical solving of the models and practical application of the suggested approach, a software program was prepared in the calculation environment of Visual FORTRAN Professional developed by Microsoft. Using this program computation and research of the non-stationary change of the processing medium temperature and heat fluxes in an autoclave with a diameter of 2.4 m, length of

9.0 m and loading level of 50% at a limited heat power of the steam generator, equal to 500 kW during the initial part of the steaming in it of frozen beech prisms with different moisture content have been carried out. The suggested approach can be used for computing and model based automatic realization of energy efficient optimized regimes for autoclave steaming of different wood materials

Резюме: Предложен е подход за изчисляване на топлинния поток, необходим за загряване на замръзнали дървени призми при автоклавно пропарване, с ограничена топлинна мощност на парогенератора, в зависимост от размерите на напречното сечение на призмите, съдържанието на влага в дървесината и нивото на запълване на автоклава. Подходът се основава на използването на два персонални математически модела: 2D нелинеен модел за разпределението на температурата в подложени на пропарване замразени дървени призми и модел на нестационарния топлинен баланс на автоклави за пропарване на дървесни материали. За числено решаване на моделите и практическо приложение на предложения подход е изготвена софтуерна програма в изчислителната среда на Visual FORTRAN Professional, разработена от Microsoft. С помощта на програма е изчислено и изследвано нестационарното изменение на температурата на обработващата среда и топлинните потоци в замразени букови призми, с различно съдържание на влага, в автоклав с диаметър 2,4 m, дължина 9,0 m и ниво на запълване 50%, при ограничена топлинна мощност на парогенератора през началната част на пропарването, равна на 500 kW. Предложеният подход може да се използва за изчисляване и моделиране на енергийно ефективни оптимизирани режими за автоклавно пропарване на различни дървесни материали.

7.16. DELIISKI, N., DZURENDA, L., ANGELSKI, D., TUMBARKOVA, N. (2021). Influence of selected factors on the duration and energy efficiency of autoclave steaming regimes of non-frozen prisms for veneer production. *Energies* 2021, 14(21), 7433, 16 pp., Part of ISSN 1996-1073, DOI: 10.3390/en14217433, <https://doi.org/10.3390/en14217433>. (Web of Science)

BG: Влияние на избрани фактори върху продължителността и енергийната ефективност на режимите на автоклавно пропарване на дървени призми за производство на фурнир

Abstract: This paper puts forward a methodology for calculating the duration and energy efficiency of regimes for autoclave steaming of wooden prisms for veneer production at limited heat power of the steam generator, depending on the dimensions of the prism's cross section, wood moisture content, and loading level of the autoclave. The methodology is based on the use of two personal mathematical models: the 2D non-linear model of the temperature distribution in non-frozen wooden prisms subjected to steaming and subsequent conditioning in an air medium, and the model of the non-stationary heat balance of autoclaves for steaming wood materials. Using the suggested methodology, the calculation and research into the duration and energy efficiency of regimes for heating of beech prisms have been carried out. The variables used were an initial temperature of 0 °C, cross-section dimensions 0.3 × 0.3 m, 0.4 × 0.4 m, and 0.5 × 0.5 m, moisture content of 0.4, 0.6, and 0.8 kg·kg⁻¹, during their steaming in an autoclave with a diameter of 2.4 m, length of 9.0 m and loading level of 40, 50, and 60% at a limited heat power of the steam generator, equal to 500 kW. It has been determined that the duration of the autoclave steaming regimes, at a loading level of 50% being most often used in the practice beech prisms with moisture of 0.6 kg·kg⁻¹, does not exceed 9 h, 13 h, and 20 h for prisms with cross-section 0.3 × 0.3 m, 0.4 × 0.4 m, and 0.5 × 0.5 m, respectively. This duration is less than half of the corresponding duration of the steaming regimes at atmospheric pressure. The energy needed for warming up such prisms themselves does not exceed 60, 65, and 69 kWh·m⁻³, respectively, and the energy consumption of the whole autoclave then is equal to about 90, 99, and 105 kWh·m⁻³, respectively. The energy efficiency of the autoclave steaming regimes changes between 62.2% and 68.8% for the studied ranges of the influencing factors and it turns out to be more than 2–3 times larger in comparison with the efficiency of the steaming at atmospheric pressure. The methodology can be used for various calculations with ANSYS and to create the software for systems used for computing and model-based automatic realization of energy-efficient regimes for autoclave steaming of different wood materials from various species. This could be useful in developing similar methodologies in different areas of thermal treatment at increased pressure of various capillary-porous materials of plant or technical origin.

Резюме: В тази статия се предлага методология за изчисляване на продължителността и енергийната ефективност на режимите за автоклавно пропарване на дървени призми за производство на фурнир при ограничена топлинна мощност на парогенератора, в зависимост

от размерите на напречното сечение на призмата, съдържанието на влага в дървесината и нивото на запълване на автоклава. Методологията се основава на използването на два персонални математически модела: 2D нелинеен модел на разпределението на температурата в незамръзнали дървени призми, подложени на пропарване и последващо кондициониране във въздушна среда, и модел на нестационарен топлинен баланс на автоклави за пропарване на дървени материали. По предложената методика е изчислена продължителността и енергийната ефективност на режимите за нагряване на букови призми. Използваните променливи са следните: начална температура 0 °C, размери на напречното сечение 0,3 × 0,3 m, 0,4 × 0,4 m и 0,5 × 0,5 m, съдържание на влага 0,4, 0,6 и 0,8 kg·kg⁻¹. Призмите са пропарени в автоклав с диаметър 2,4 m, дължина 9,0 m и ниво на запълване 40, 50 и 60%, при ограничена топлинна мощност на парогенератора, равна на 500 kW. Установено е, че при ниво на запълване 50%, продължителността на пропарване в автоклав на най-често използваните в практиката букови призми с напречно сечение 0,3 × 0,3 m, 0,4 × 0,4 m и 0,5 × 0,5 m и влажност 0,6 kg·kg⁻¹, не надвишава съответно 9 часа, 13 часа и 20 часа. Това времетраене е по-малко от половината от съответната продължителност на режимите на пропарване при атмосферно налягане. Енергията, необходима за загреване на такива призми, не надвишава съответно 60, 65 и 69 kWh·m⁻³, а консумацията на енергия на целия автоклав е равна на около 90, 99 и 105 kWh·m⁻³, съответно. Енергийната ефективност на режимите на пропарване в автоклав варира между 62,2% и 68,8% за изследваните диапазони на влияещите фактори и се оказва повече от 2-3 пъти по-голяма, в сравнение с ефективността на пропарването при атмосферно налягане. Методологията може да се използва за различни изчисления с ANSYS и за създаване на софтуерни системи за изчисляване и моделиране на енергийно ефективни режими за автоклавно пропарване на различни дървесни материали от различни видове. Също така може да се използва за разработването на подобни методологии в различни области на термичната обработка на различни капилярно-порести материали от растителен или технически произход.

7.17. VITCHEV, P., GOCHEV, Z., ANGELSKI, D., (2021). Evaluation of the surface quality during longitudinal flat milling of specimens from linden wood (*Tilia spp.*). Surfaces, Proceedings of the 14th International Scientific Conference Wood EMA 2021, pp. 373-379.

BG: Оценка на качеството на повърхността при надлъжно плоско фрезование на пробни тела от дървесина от липа (*Tilia spp.*)

Abstract: The current study evaluates the quality of the processed surface during a milling process, performed with knife shaft with spirally arranged flat blades. The influence of the feed rate (V_f) and the thickness of the cutout layer (h) on the change of the roughness parameter R_z is investigated. The roughness of the processed surface was measured with a roughness tester, type „Surftest SJ-210“ (Mitutoyo, Japan). As expected, the results confirmed that the feed rate has greater influence on the surface quality, i.e. by increasing of the feed rate, the roughness of the processed surface increases. Based on the performed experiments, graphical dependencies, presenting the influence of the individual factors on the quality of the processed surface were derived.

Резюме: Настоящото изследване оценява качеството на обработваната повърхност при фрезование, извършвано с ножов вал със спирално разположени плоски ножове. Изследва се влиянието на скоростта на подаване (V_f) и дебелината на отнемания слой (h) върху изменението на параметъра на грапавост R_z . Грапавостта на обработваната повърхност е измервана с грапаомер тип „Surftest SJ-210“ (Mitutoyo, Япония). Резултатите потвърждават, че скоростта на подаване оказва по-голямо влияние върху качеството на повърхността, т.е. с увеличаване на скоростта на подаване се увеличава грапавостта на обработваната повърхност. На базата на проведените експерименти са изведени графични зависимости, представящи влиянието на отделните фактори върху качеството на обработваната повърхност.

7.18. HADJISKI, M., DELIISKI, N., ANGELSKI, D. (2021). Computing the processing medium temperature and heat fluxes in the beginning of regimes for autoclave steaming of frozen wood materials. International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2021, pp. 393-397, DOI: 10.1109/ICAI52893.2021.9639467), Electronic ISBN 978-1-6654-2661-9, Print on Demand (PoD) ISBN 978-1-6654-2662-6.

BG: Изчисляване на температурата на обработващата среда и топлинните потоци в начална режимна фаза на автоклавно пропарване на замръзнали дървесни материали

Abstract. An approach for computing the processing medium temperature and heat fluxes in regimes for steaming in an autoclave of frozen wooden prisms at limited heat power of the steam generator, depending on the dimensions of the prisms cross section, wood moisture content, and loading level of the equipment has been suggested. The approach includes a use of two personal mathematical models: 2D model of the temperature change in the frozen wooden prisms and model of the nonstationary heat balance of autoclaves for steaming wood materials. Simultaneous numerical solving of the models was realized in Visual FORTRAN system developed by Microsoft. Computation and research of the change in the processing medium temperature and heat fluxes for warming up of the wood in an autoclave with industrial dimensions and loading level of 40, 50, and 60% at a limited heat power of the steam generator, equal to 500 kW during steaming in it of frozen beech prisms with different cross-section dimensions and moisture content have been carried out. The suggested approach can be applied for model based automatic control of the autoclave steaming process of different wood materials and species.

Резюме: Предложен е подход за изчисляване на топлинния поток, необходим за загряване на замръзнали дървени призми при автоклавно пропарване с ограничена топлинна мощност на парогенератора, в зависимост от размерите на напречното сечение на призмите, съдържанието на влага в дървесината и нивото на запълване на автоклава. Подходът се основава на използването на два математически модела: 2D нелинеен модел на разпределението на температурата в подложени на пропарванезамръзнали дървени призми и модел на нестационарния топлинен баланс на автоклави за пропарване на дървесни материали. За числено решаване на моделите и практическо приложение на предложения подход е изготвена софтуерна програма в изчислителната среда на Visual FORTRAN Professional, разработена от Microsoft. Изчислено и изследвано е изменението на температурата на обработваната среда и топлинните потоци за загряване на дървесината в автоклав с промишлени размери и ниво на запълване 40, 50 и 60%. Изчисленията са правени за ограничена топлинна мощност на парогенератора, равна на 500 kW, при пропарване на замразени букови призми с различно напречно сечение и с различно съдържание на влага. Предложеният подход може да се приложи за моделно базирано автоматично управление на процеса на автоклавно пропарване на различни дървесни материали и видове.

Г8. Статии и доклади, публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове (22 бр.) /Articles and reports published in unrefereed journals with scientific review or published in edited collective volumes (22)

Публикации в България / Publications in Bulgaria:

8.1. АНГЕЛСКИ, Д. (2015). Технология за изработване на имитационни дърворезби от полимерни материали. Устойчиво развитие, брой 23 (2), с.102-108, ТУ-Варна, ISSN 1314-4138. (НАЦИД – под № 2154 от НРС)

EN: Technology for production of artificial wood-carving works made from polymer materials

Abstract: The usage of polymer materials in the furniture production and particularly in the production of decorating furniture details allows manufacturing products with preliminary determined properties, shape, size and colour. The article presents the specific technology for production of artificial wood-carving works. The technology includes the following phases: hand-make an original wood-carving, take an imprint of the wood-carving, production of mould and polymer cast, mechanical processing of the moulding and application of the protective-decorating varnish. The manufacture of a moulding that imitates wood or wooden structure is result of the usage of rigid polyurethane integral foam.

Резюме: Използването на полимерни материали в мебелното производство и по-точно за производството на декоративни мебелни елементи, позволява да се изработят изделия с предварително определени свойства, форма, размери и цвят. В статията е представена специфична технология за промишлено изработване на имитационни дърворезби. Тя включва следните технологични фази: изработване на дърворезба-оригинал, снемане на отпечатък от дърворезбата, изработване на матрица, шаблон и отливки от полимерен материал, механична обработка на отливката и нанасяне на защитно-декоративно покритие. За направата на

отливка, имитираща дървесината и дървесната структура е ползван твърд интегрален пенополиуретан.

8.2. ПАНАЙОТОВ, П., ГЕОРГИЕВ, Ж., АНГЕЛСКИ, Д., ГЕНЧЕВ, Я., МЕРДЖАНОВ В. (2015). Адхезия на защитно-декоративни полимерни покрития към дървени и силикатни повърхнини. Сборник доклади от VII международна научна конференция „Архитектура, строителство – съвременност“, ВСУ Варна, с. 384-388, ISSN 2367-7252. (НАЦИД – под № 2774 от НРС)

EN: Protective decorative polymer coating adhesion to wooden and silicate surfaces

Резюме: Адхезията на полимерните защитно-декоративни покрития е от съществено значение за трайността им при експлоатация в атмосферни условия или под навес, каквито са фасадите на сградите. Тези покрития придават цветовият външен облик на сградите и прилежащите им строителни изделия: прозорци, витрини, врати, капаци, еркери. В статията са представени резултати от изследвания относно адхезията към бетонови и дървени повърхности, определена по метода на изтръгването на залепен върху тях метален щемпел, регламентиран от БДС 13088 и БДС EN 24624. Покритията са формирани с водоразредими бои- латекси, производство на български и чуждестранни фирми. Получените стойности на адхезията са достатъчни за задоволителна трайност на декоративните покрития в условията на експлоатация.

Abstract: The adhesion of protective decorative coating have a main aspect about outdoor and under cover exploitation, it is like building facades. These coatings made color appearance of buildings and their structures like windows, showcase, door, shutters, oriels. The article present results about adhesion to concrete and wood surface, determinate by method of stamp extracting, reglamented by BDS 13088 and BDS EN 24624. The coatings are formed with waterborne paints- latex produced by Bulgarian and foreign companies. The received values of adhesion are sufficient satisfactory durability of formed in operating condition.

8.3. DELIISKI, N., TRICHKOV, N., ANGELSKI, D., DZURENDA, L. (2016). Computation of the average wood temperature and the rate of its change during one sided heating of flat spruce details before their bending. Innovations in woodworking industry and engineering design. Volume V, № 1, pp. 21-27, София, ФГП – ЛТУ, ISSN 1314-6149 (print), ISSN 2367-6663 (online). (НАЦИД – под № 590 от НРС)

BG: Изчисляване на средната температура на дървесината и скоростта на нейното изменение при едностранно нагряване на плоски детайли от смърч преди огъване

Abstract: An approach for the computation of the average mass temperature of the wood and the rate of its change during unilateral heating of flat wood details aimed at their plasticizing in the production of curved outside parts for corpses of stringed music instruments, has been suggested. The approach is based on the numerical integration of the solutions of a linear model for the calculation of the non-stationary 1D temperature distribution along the thickness of subjected to unilateral heating flat wood details.

Резюме: Предложен е подход за изчисляване на средната масова температура на дървесината и скоростта на нейното изменение при едностранно нагряване на плоски дървени детайли, с цел пластифициране. То е необходимо за производството на извити външни части за корпуси на струнни музикални инструменти. Подходът се основава на числено интегриране на решения на линеен модел за изчисляване на нестационарното 1D разпределение на температурата по дебелина на плоски дървени детайли, подложени на едностранно нагряване.

8.4. DELIISKI, N., TRICHKOV, N., ANGELSKI, D., GOCHEV Z. (2016). Computation of the heat flux needed for unilateral warming up of flat spruce details before their bending. Innovations in woodworking industry and engineering design. Volume IV, № 2, pp. 49-56, София, ФГП – ЛТУ, ISSN 1314-6149 (print), ISSN 2367-6663 (online). (НАЦИД – под № 590 от НРС)

BG: Изчисляване на топлинния поток, необходим за едностранно загряване на плоски детайли от смърч преди огъване

Abstract: An approach for the computation of the heat flux, which is needed for warming up of flat wood details during unilateral heating aimed at their plasticizing in the production of curved outside parts for corpses of stringed music instruments, has been suggested. The approach is based on the numerical integration and differentiation of the solutions of a linear model for the calculation of the non-stationary 1D temperature distribution along the thickness of subjected to unilateral heating flat

wood details. The paper presents solutions of the model concerning the non-stationary change in the specific heat flux needed for warming up of flat spruce details with thicknesses of 6, 8 and 10 mm during their unilateral heating at temperatures of the electrically heated metal band equal to 100, 120, and 140 °C.

Резюме: Предложен е подход за изчисляване на топлинния поток, който е необходим за едностранното нагряване на плоски дървени детайли, с цел пластифицирането им. Този тип нагряване и пластифициране се извършва при производството на извити външни части за корпуси на струнни музикални инструменти. Подходът се основава на числено интегриране и диференциране на решенията на линеен модел за изчисляване на нестационарното 1D разпределение на температурата по дебелина на плоски дървени детайли, подложени на едностранно нагряване. В статията са представени решения на модела относно нестационарното изменение на специфичния топлинен поток, необходим за загреване на плоски детайли от смърч с дебелина 6, 8 и 10 mm при едностранното им нагряване, при температура на електрически нагряватата метална лента - 100, 120 и 140 °C.

8.5. DELIISKI, N., STANEV, R., ANGELSKI, D., TRICHKOV, N., GOCHEV, Z. (2016). Heat transfer coefficients during unilateral convective heating of wood details before their lacquering. Engineering sciences, Bulgarian Academy of Sciences, 53 (3), pp. 26-42, София, ISSN 1312-5702 (print). (НАЦИД – под № 451 от НРС)

BG: Коефициенти на топлопредаване при едностранно конвективно нагряване на дървени детайли преди лакиране

Abstract: Based on the differential equation of the thermo-conductivity, two mutually connected 1D non-linear mathematical models have been created and solved. The first of them allows for the computation of the non-stationary temperature distribution along the thickness of subjected to unilateral convective heating of flat wood details before their lacquering. The second one allows for the computation of the non-stationary distribution of the temperature t along the thickness of the carrying rubber band, on which the non-heated surface of the details lies. A mathematical description of the heat transfer coefficients, which participate in the models' boundary conditions, has been suggested. For the numerical solution of the models a software program has been prepared by means of explicit scheme of the finite difference method, which has been implemented in the calculation environment of Visual Fortran. Using the program, computations have been carried out for the determination of the change in temperatures and the heat transfer coefficients of the surfaces of flat oak details with an initial temperature of 20 °C, moisture content of 0.08 kg·kg⁻¹, thickness of 16 mm, lengths of 0.6 m, 1.2 m, 1.8 m, and also of the carrying rubber band with thickness of 4 mm, width of 0.8 m, and an initial temperature of 20 °C, during their 10 min unilateral heating by air with temperature of 100 °C and velocity of 5 m·s⁻¹.

Резюме: На базата на диференциалното уравнение на термопроводимостта са създадени и решени два взаимно свързани 1D нелинейни математически модела. Първият от тях позволява да се изчисли нестационарното разпределение на температурата по дебелина на подложените на едностранно конвективно нагряване плоски дървени детайли, преди тяхното лакиране. Вторият позволява да се изчисли нестационарното разпределение на температурата t по дебелина на носещата гумена лента, върху която лежи не нагряваната повърхност на детайлите. Предложено е математическо описание на коефициентите на топлопреминаване, които участват в граничните условия на моделите. За численото решение на моделите е изготвена софтуерна програма, с помощта на явна схема на метода на крайните разлики, която е внедрена в изчислителната среда на Visual Fortran. С помощта на програмата са извършени изчисления за определяне изменението на температурите и коефициентите на топлопроводност на повърхностите на плоски дъбови детайли с начална температура 20 °C, съдържание на влага 0,08 kg·kg⁻¹, дебелина 16 mm, дължина - 0,6 m, 1,2 m, 1,8 m, при носеща гумена лента с дебелина 4 mm, ширина 0,8 m и начална температура 20 °C. Изчисленията са направени за 10-минутно едностранно въздушно нагряване на детайлите, при температура 100 °C и скорост 5 m·s⁻¹.

8.6. ДЕЛИЙСКИ, Н., АНГЕЛСКИ, Д., ТРИЧКОВ Н., ГОЧЕВ Ж. (2016). Определяне продължителността на конвективно нагряване на плоски дъбови детайли преди последващото

им лакиране. Управление и устойчиво развитие, (6), год.18, vol.61, с. 119-124, София, ФСУ – ЛТУ, ISSN 1311-4506 (print). (НАЦИД – под № 2125 от НРС)

EN: Determination of the time needed for convective heating of flat oak details before their subsequent lacquering

Резюме: Въз основа на диференциалното уравнение на топлопроводността е предложен линеен модел на процеса на едностранно конвективно нагряване с горещ въздух на плоски мебелни детайли преди лакирането им. За решаване на модела е изготвена програма в изчислителната среда на Visual Fortran. С програмата е изчислено едномерното разпределение на температурата по дебелина на плоски дъбови детайли с начална температура 20 °С, съдържание на вода 0,08 kg·kg⁻¹ и дебелина 16 mm, по време на 14 min нагряване с въздух, с температура 60 °С, 80 °С, 100 °С и скорост 3 m·s⁻¹.

Abstract: Based on the differential equation of the thermo-conductivity, a linear model of the unilateral heating process by circulated hot air of flat furniture details before their lacquering has been suggested. A software program has been prepared for the solution of the model in the calculation environment of Visual Fortran. Using the program, computations have been carried out for the determination of the 1D temperature distribution along the thickness of flat oak details with an initial temperature of 20 °C, moisture content of 0,08 kg·kg⁻¹, and thickness of 16 mm during their 14 min heating by air with temperatures of 60 °C, 80 °C, 100 °C and velocity of 3 m·s⁻¹.

8.7. DELIISKI, N., TRICHKOV, N., GOCHEV, Z., ANGELSKI D. (2016). Modeling of the energy consumption for warming up of furniture elements during their unilateral convective heating before lacquering. Information Technologies and Control, № 4, pp. 11-18, София, ISSN 1312-2622 (print), ISSN 2367-5357 (online), DOI: 10.1515/itc-2017-0012. (НАЦИД – под № 1243 от НРС)

BG: Моделиране на разхода на енергия за замяване на мебелни елементи при едностранното им конвективно нагряване преди лакиране

Abstract: A mathematical model and a numerical approach for the computation of the specific energy consumption, which is needed for warming up of flat furniture elements before their lacquering, have been suggested. The approach is based on the integration of the solutions of a non-linear model for the calculation of the nonstationary 1D temperature distribution along the thickness of subjected to unilateral convective heating furniture elements. With the help of a self-prepared software program, computations have been carried out for the determination of the change in the specific energy, which is consumed by oak furniture elements with an initial temperature of 20 °C, moisture content of 8 %, thickness of 16 mm, and length of 0.6 m, 1.2 m, and 1.8 m, during their 10 min unilateral convective heating by hot air with temperature of 100 °C and velocity of 5 m·s⁻¹.

Резюме: Предложен е математически модел и числен подход за изчисляване на специфичната консумация на енергия, необходима за замяване на плоски мебелни елементи преди тяхното лакиране. Подходът се основава на интегриране на решенията на нелинеен модел за изчисляване на нестационарното 1D разпределение на температурата по дебелината на мебелни детайли, подложени на едностранно конвективно нагряване. С помощта на изготвена софтуерна програма са извършени изчисления за определяне на изменението на специфичната енергия по време на 10-минутно едностранно конвективно нагряване с горещ въздух, с температура 100 °С и скорост 5 m·s⁻¹, на дъбови мебелни елементи с начална температура 20 °С, съдържание на влага 8 %, дебелина от 16 mm и дължина 0,6 m, 1,2 m и 1,8 m.

8.8. DELIISKI, N., ANGELSKI, D., TRICHKOV, N., GOCHEV Z, TUMBARKOVA, N. (2018). Modeling and Energy Consumption of the One Sided Heating Process of Flat Wood Details before Bending. Information technologies and control, pp.17-24, ISSN 1312-2622 (print), ISSN 2367-5357 (online). (НАЦИД – под № 1438 от НРС)

BG: Моделиране на процеса и изчисляване на консумация на енергия при едностранно нагряване на плоски дървени детайли преди огъване

Abstract: A methodology for mathematical modeling and research of two mutually connected problems: temperature distribution along the thickness of subjected to one sided heating flat wood details and energy consumption of this process has been suggested. For the realization of the methodology, a 1-dimensional mathematical model has been created and solved for the transient non-linear heat conduction in flat wood details during their one sided heating. Based on the integration of the model's solutions, a numerical approach for the computation of the total specific (for 1 m²) energy

consumption needed for the heating of the details aimed at their plasticizing before bending in the production of curved details for different applications in the furniture industry has been suggested. The total energy consists of two components: energy for warming up of the wood itself and energy for covering of the emission from the non-heated side of the details in the surrounding environment during the heating.

Резюме: Предложена е методология за математическо моделиране и изследване на два взаимно свързани проблема: разпределение на температурата по дебелината на подложените на едностранно нагряване плоски дървени детайли и консумация на енергия при този процес. За реализация на методологията е създаден и решен 1-мерен математически модел за преходната нелинейна топлопроводимост в плоски дървени детайли при едностранното им нагряване. Приложен е числен подход за изчисляване на общата специфична (за 1 m²) консумация на енергия, необходима за нагряване на детайлите с цел тяхното пластифициране преди огъване при производството на извити детайли за мебелната индустрия. Общата енергия се състои от два компонента: енергия за затопляне на дървесината и енергия за покриване на емисиите в околната среда от не нагрявата страна на детайлите.

8.9. ДЕЛИЙСКИ, Н., ТРИЧКОВ, Н., АНГЕЛСКИ, Д. ГОЧЕВ, Ж. (2019). Изменение на коефициента на топлопроводност на плоски дъбови детайли по време на едностранното им нагряване преди огъване. Управление и устойчиво развитие, ЛТУ, 6/2019, vol. 79, с. 122-126, ISSN 1311-4506. (НАЦИД – под № 2125 от НРС)

EN: Change in the thermal conductivity of flat oak details during their one sided heating before bending

Резюме: С помощта на предложен по-рано от авторите 1D нелинеен математичен модел е изчислено изменението на температурното поле по дебелината на подложени на едностранно нагряване, в течение на 30 min, плоски дъбови детайли, преди последващото им огъване. Детайлите са с начална температура 20 °С, съдържание на вода 0.15 kg.kg⁻¹ и дебелина 16 mm. Нагряващото ги метално тяло е с температури 80 °С, 100 °С и 120 °С. С използване на температурните полета е изчислено изменението на средномасовите коефициенти на топлопроводност на детайлите, а също на коефициентите на топлопроводност на ненагряваната им повърхност. Резултатите са представени графично и са анализирани.

Abstract: With the help of own 1D mathematical model, the change of the temperature fields along the thickness of flat oak details with an initial temperature of 20°C, moisture content of 0.15 kg.kg⁻¹, and thickness of 16 mm during their 30 min one sided heating at temperatures of 80 °C, 100 °C, and 120 °C of the heating metal body before bending has been computed. Using the temperature fields, the change of the average mass thermal conductivity of the details and also of the thermal conductivity on their non-heated sides has been calculated. The obtained results are graphically presented and analyzed.

8.10. АНГЕЛСКИ, Д. (2020) Експлоатационна устойчивост на защитно-декоративни покрития, нанесени върху дървесина, изложена на атмосферни въздействия. Доклади – „XX международна научна конференция по строителство и архитектура“ 2020, ВСУ, гр. София, том I, с. 397-403, ISSN 1314-071X. (НАЦИД – под № 1902 от НРС)

EN: Resistance to weathering of exterior wood protective-decorative coatings

Резюме: Дървесината е органичен, хигроскопичен и анизотропен материал с високи стойности на механичните показатели при сравнително ниска плътност. Това прави дървесината изключително подходящ материал за изработка на различни конструкции, най-вече в обзавеждането и строителството. От друга страна при експлоатация на открито хигроскопичността и анизотропните ѝ свойства налагат тя да бъде защитена от негативното въздействие на вода, влага, ултравиолетови (УВ) лъчения, променливи температури и др. В днешно време има изключително богато разнообразие от филмови защитни покрития за дървесина. Това богато разнообразие от покрития изисква познаване на свойствата и пригодността на лаковите системи, за да се реализира качествено филмообразуване на покритията. Целта на изследването е да се определи ефективността на водоразредимите лакови системи за защита на дървени повърхности, изложени на външни атмосферни влияния. Въз основа на резултатите са формулирани насоки за ефективна защита на конструктивни елементи от дървесина, изложени на UV лъчение, влага и променливи температури.

Abstract: Wood is an organic, hygroscopic and anisotropic material with high values of mechanical properties at relatively low density. This makes wood an extremely suitable material for the manufacture of various structures, especially in furniture and construction. On the other hand, in outdoor, its hygroscopic and anisotropic properties require it to be protected from the negative effects of weathering, water, moisture, UV radiation and variable temperatures. Currently, there is an extremely rich variety of film protective coatings for wood. This rich variety of coatings requires knowledge of the properties and suitability of varnish systems in order to facilitate their film formation and use. The aim of the study is to determine the effectiveness of waterdispersion varnish systems for the protection of wood surfaces exposed to external weathering. Based on the results, guidelines are formulated for effective protection of wooden structural elements exposed to UV radiation, moisture and variable temperatures.

8.11. ANGELSKI, D., KAVALOV, A. (2020). Evenness of smoothing wooden surfaces via lapping by using different types of working tools. *Journal of International Scientific Publications: Materials, Methods and Technologies*, Vol. 14, pp. 308-314, ISSN 1314-7269. (НАЦИД – под № 1776 от НРС)

BG: Изследване върху равномерността на изглаждането на дървесни повърхнини чрез притриване с различни видове работни органи

Abstract: The article presents and analyses the results from experimental research on the smoothing of veneered boards via lapping. Subject has been the lapping evenness, when we have deviations in the flatness of processed surfaces. The samples are made of double-sided veneered particleboards. It has been used two type of veneers - beech (*Fagus sylvatica L.*) and iroko (*Chlorophora excelsa*). The experimental lapping is performed with the use of three types of working tools. It is proven, that a guaranteed 100% flatness can be achieved if such lapping devices are used that have flexible base and ensure at least double pressure impact with the size of linearly distributed load $q \geq 6$ kN/m.

Резюме: В статията се представят и анализират резултати от експериментални изследвания за изглаждане на фурнировани плочи чрез притриване. Обект на разглеждане е равномерността на притриването в случаи, когато са налице отклонения от равнинността на обработваните повърхнини. Доказано е, че гарантирана 100 процентна равномерност може да се постигне, ако за целта се използват устройства за притриване, които притежават гъвкава носеща основа и осигуряват поне двукратно натисково въздействие, с големина на линейно разпределения товар $q \geq 6$ kN/m

8.12. ANGELSKI, D., KAVALOV, A., ATANASOVA, K. (2021). Influence of the flexibility of the working tool for lapping on the quality of smoothing of veneered furniture panels, *Sustainable Development*, year XI, vol. 2/2021, pp. 65-72, ISSN 1314-4138 (print), ISSN 2367-5454 (online). (НАЦИД – под № 2154 от НРС)

BG: Влияние на гъвкавостта на работния орган за притриване върху качеството на изглаждане на фурнировани мебелни плочи

Abstract: The smoothing of wood surfaces in the production of wooden furniture is an essential phase of the processes related to the preparation for the formation of film protective decorative coatings. The importance of coatings for the appearance, aesthetic merits, functionality and durability of furniture are the reason why this type of production activity occupies a permanent place in research and technological innovation in the production of furniture in leading countries around the world. The aim of the planned experimental study is to compare the quality of smoothing by lapping using three types of lapping devices.

Резюме: Изглаждането на дървесни повърхнини при производството на мебели от дървесина е съществена фаза от процесите, свързани с подготовката за формиране на филмови защитно декоративни покрития (ФЗДП). Важността на покритията за външния вид, естетическите достойнства, функционалността и трайността на мебелите са причина този вид производствена дейност да заема трайно място в научните изследвания и в технологичното обновление в производството на мебели на водещи страни по света. Целта на планираното експериментално изследване е да се сравни качеството на изглаждане чрез притриване при ползване на три разновидности на устройства за притриване.

8.13. ATANASOVA, K., ANGELSKI, D., MIHAILOV, V. (2021). Modeling the process of formation of multilayer, water-based coating on beech plywood. *Sustainable Development*, year XI

vol. 3/2021, pp. 12-18, ISSN 1314-4138 (print), ISSN 2367-5454 (online). (НАЦИД – под № 2154 от НРС)

BG: Моделиране на процеса на изграждане на многослойно, вододисперсно, лаково покритие върху буков шперплат

Abstract: In the formation of protective and decorative coatings on wood bases surface roughness of the hard film depends on the structure of the wood, technological procedures in its processing and the type of lacquer system, as well as the thickness of the coating, the technology of its construction, the grain size of the sandpaper with which it is sanded and the presence of intermediate sanding for multi-layer coatings. In practice, the influence of these factors is complex. At the same time, no research has been found in the scientific literature on their effect on plywood surfaces. In this regard, the purpose of this research is to create models that accurately reflect the change in surface roughness in the stages of formation of water-based coating on beech plywood, and on this basis to determine the factors that affect it the most.

Резюме: При формиране на защитно-декоративни покрития върху дървесни основи грапавостта на твърдия филм зависи както от анатомичния строеж на дървесината и технологичните процеси при нейната обработка, така и от вида на лаковата система, дебелината на покритието, технологията на неговото изграждане, наличието на междинно шлифване при многослойните покрития и зърнистостта на шкурката, с която се шлифова. В реални условия действието на тези фактори е комплексно. Същевременно в научната литература не са намерени изследвания относно влиянието им върху шперплатни повърхности. В тази връзка целта на това изследване е да се създадат модели, които да отразяват вярно изменението на грапавостта в етапите на изграждане на водоразредимо покритие върху буков шперплат, и на тази база да се определят факторите, които ѝ влияят в най-голяма степен.

Публикации в чужбина / Publications abroad:

8.14. ANGELSKI, D., MIHAILOV, V., MERDZHANOV, V. (2017). The influence of various types of adhesive on the adhesion strength between particle board and oak veneer. Proceedings of 11th International Scientific Conference "RIM 2017 – Development and Modernization of Production", Conference 04 - 07 October 2017, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, pp.185-190, ISSN 2566-3275.

BG: Влияние на вида на лепило върху адхезионната якост на облицовани със слоести пластици мебелни плочи

Abstract: The surfaces of furniture constructive components made of medium density fiberboard or particle board are commonly bonded with laminating materials. In the bonding of furniture panels occurs internal stress in the adhesive joints and its adhesion strength is very important. Internal stress is the main reason for the occurrence of twist and even selfdisbonding of the laminating materials in exploitation conditions. In this regard, the objective of this article is to determine the adhesion strength of adhesive joints between furniture boards and high pressure laminates (HPL). The specimen details (medium density fiberboard and particle board) were bonded with 0,6mm thick thermoplastic HPL. For the realization of adhesive bonds are used the following four types of adhesives: polyvinyl acetate (PVAc), polychloroprene contact aerosol, two component urea-formaldehyde (UF) and polychloroprene liquid glue. The adhesion strength has been determined with peel-off test. The results are presented by graphics and analyzed.

Резюме: Както е известно, повърхнините на мебелните конструктивни елементи, изработени от плочи от дървесни влакна или плочи от дървесни частици със средна плътност се подлагат на облицоване. При облицоването на мебелните детайли в лепилните слоеве възникват вътрешни напрежения и адхезионната якост на лепилния слой е от решаващо значение. Вътрешните напрежения са основната причина за поява на пукнатини в съединенията и дори саморазлепване на облицоващите материали в условия на експлоатация. В тази връзка целта на изследването е да се определи адхезионната якост на лепилния слой между мебелни плочи и слоести пластици (гетинакси). Пробните тела, плочи от влакна със средна плътност и плочи от дървесни частици, са облицовани с термопластичен гетинакс (с дебелина 0,6 mm) на хидравлична преса. За осъществяване на адхезивни връзки се използват следните четири вида лепила: поливинилацетат (ПВА), карбамидформалдехидно и два вида полихлоропренови адхезиви. Адхезионната якост е определена посредством изпитване на опън съгласно БДС EN ISO 4624:2016. Резултатите са графично представени и анализирани.

8.15. MIHAILOV, V., ANGELSKI, D., MERDZHANOV, V. (2017). Regimes for producing of furniture bent panel boards with a laboratory vacuum press. Proceedings of 11th International Scientific Conference "RIM 2017 – Development and Modernization of Production", Conference 04 - 07 October 2017, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, pp.191-194, ISSN 2566-3275.

BG: Режими за производство на огънати мебелни плочи с лабораторна вакуумна преса

Abstract: By the manufacturing of curved furniture constructive elements of bent laminated furniture boards (arches, doors, drawer fronts etc.), it is important to be establish a technological regime for faultless bending of furniture panels and to know their limit bending radius. The aim of the study is to compile a rational technological regime for faultless production of layered bent glued fiberboard with high density (HDF). The test samples are made from three layers lamellas of HDF with dimensions 260/100/2.8 mm. For gluing them was used a standard polyvinyl acetate adhesive 25 min open time. Bending and forming layer boards was done in a laboratory vacuum press with templates with the following radius of curvature: 50, 100 and 150 mm. To realize this it is determined the time to reach minimum technological strength of the adhesion, the speed of the suction and the boundary minimum bending radius. The results obtained are analyzed and presented graphically.

Резюме: При производството на огънати мебели конструктивни елементи от слепени мебелни плочи (арки, врати, чекмеджета и др.) е важно да се прилагат технологични режими за бездефектно огъване на мебелните панели и да се знае минималният им радиус на огъване. Целта на изследването е да се състави рационален технологичен режим за безпроблемно производство на слоести огънато слепени плочи от дървесни влакна с висока плътност (ПДВ). Тестовите образци са изработени от трипластови плочи от ПДВ с размери 260 / 100 / 2.8 mm. За слепването им е използвано поливинилацетатно лепило с отворено време 25 min. (Protovil WR/P, Collanti Concorde Italy). Огъването и слепването са извършени в лабораторна вакуумна преса с шаблони с радиуси на кривина 50, 100 и 150 mm. Определени са: времето за достигане на минимална технологична адхезионна якост, скоростта на вакуумиране и минималния граничен радиус на огъване. Получените резултати са анализирани и представени графично.

8.16. ANGELSKI, D., MIHAILOV, V. (2018). Regimes for laminating curved furniture elements with polyvinyl chloride foils. Proceedings of 11th international science conference "Chip and chipless woodworking processes", Technical University in Zvolen, 11 (1): 221–225, ISSN 1339-8350 (online), ISSN 2453-904X (print).

BG: Режими за облицоване на огънати мебелни елементи с поливинилхлоридни фолия

Abstract: The article discusses the influence of some technological factors on the laminating of curved furniture elements with polyvinyl chloride foils. High-density fiberboards (HDF) with 3 mm thickness and 850 kg/m² density have been used in the study. The specimen details were laminated at a vacuum press with polyvinyl chloride (PVC) foil. The laminating of the specimen details was made with polyvinyl acetate (PVAc) and polyurethane (PU) adhesives. The influence of the quantity of adhesive on the adhesion strength was investigated. The adhesion strength has been determined by pull-off testing method. The influence of the following technological factors was also investigated: vacuum pressure in the vacuum system, temperature of pre-heating of the foil, heating temperature, duration of pressing.

Резюме: В статията се разглежда влиянието на някои технологични фактори върху облицоването на огънати мебелни елементи с поливинилхлоридни фолия. В изследването са използвани плочи от дървесни влакна с дебелина 3 mm и плътност 850 kg/m². Пробните тела са облицовани във вакуумна преса с поливинилхлоридно (ПВЦ) фолио при ползването на поливинилацетати (ПВА) и полиуретанови (ПУ) лепила. Изследвано е влиянието на количеството лепило върху адхезионната якост. Адхезионната якост е определена посредством изпитване на опън съгласно БДС EN ISO 4624:2016. Изследвано е също така влиянието на следните технологични фактори: температура на предварително нагриване на фолиото, степен на вакуум, температура на нагриване, продължаване на пресуване.

8.17. MIHAILOV, V. ANGELSKI, D., MERDZHANOV, V. (2018). Investigation of the strength of glue joints between PVC foil and furniture boards with different surface soundness. Proceedings of the 5th International Conference on Processing Technologies for the Forest and Bio-based Products Industries, pp. 106-111, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1259102/FULLTEXT01.pdf>.

BG: Изследване на адхезионната якост на лепилния слой между поливинилхлоридно фолио и плочи от дървесни влакна с различна повърхностна обработка

Abstract: In order to improve aesthetic and operational performance furniture boards are subjected to lining with different sheet materials. The main indicator of the qualitative lining is the adhesive strength between the lined plate (base) and the facing material (foils, laminates, veneers). PVC foils are used for lining flat and profiled surfaces of furniture constructive elements. The adhesion strength of the joint between the PVC film and the surface of the furniture board is greatly influenced by the roughness of the surface. In this regard, the objective of this paper was to determine the influence of the roughness and the surface condition, respectively, on the adhesion strength of the adhesive joint between the base material and PVC foil. Five sets of test pieces made from an MDF board with thickness of 18 mm, produced by Kronospan (<https://bg.kronospan-express.com/bg>), were used for lining. The state of the surfaces of the MDF test bodies before lining is as it follows: factory-processed surface, sanded; with sandpaper with grain size P 80; P 120; P 150 grain, P 220 and face-milled with a frontal milling cutter at a thickness of cut of 0.5 mm. The adhesives used are polyvinyl acetate adhesive Jowacoll 103.05 and polyurethane adhesive of Jowapur 150.50 both from Jowat Co. The test samples were lined under a standard hydraulic press mode and were conditioned for 24 hours at 20°C and 65% air humidity. To determine the bonding strength between the PVC film and the furniture board, a standardized (БДС EN ISO 4624:2016) peel-off method with a glued stamp was applied to the PVC film perpendicularly to the lined board. The results are analyzed and presented graphically.

Резюме: С цел подобряване на естетическите и експлоатационни характеристики на мебелните плочи, те се подлагат на облицоване с различни листови материали. Основният показател за качествено облицоване е якостта на сцепване между мебелната плоча (основата) и облицовъчния материал (фолио, фурнир и др.). Поливинилхлоридното (ПВЦ) фолио се използва за облицоване на плоски и профилирани повърхности на мебелни конструктивни елементи. Адхезионната връзка между ПВЦ фолиото и повърхността на мебелната плоча се влияе значително от грапавостта на повърхността ѝ. В тази връзка целта на изследването е да се определи влиянието на грапавостта на основата върху адхезионната якост на лепилния слой между плочата и ПВЦ фолиото. Пробните тела са изработени от плочи от дървесни влакна със средна плътност. Повърхнините им са шлифовани с различни по зърнистост шкурки, както следва: P 80, P 120, P 150, P 220. Контролните пробни тела са без допълнителна обработка т.е. те са с фабрично обработена повърхност. При облицоването на детайлите са използвани поливинилацетатно (Jowacoll 103.05) и полиуретаново (Jowapur 150.50) лепило. След облицоване на хидравлична преса пробните тела са кондиционирани в продължение на 24 h при температура 20°C и влажност на въздуха 65%. Адхезионната якост е определена посредством изпитване на опън съгласно БДС EN ISO 4624:2016. Резултатите са графично представени и анализирани.

8.18. ANGELSKI, D. (2019). Shape stability of curved furniture panels made of internal prismatic fiberboard laths laminated with MDF panels. Proceedings of the 4-th International scientific conference "Wood technology & product design", Conference 4-7 Sept. 2019, Ohrid, North Macedonia, pp. 69-74, ISBN 978-608-4723-02-8.

BG: Формоустойчивост на агломератни криволинейни мебелни детайли, изработени чрез сцепване на плочи от дървесни влакна и вътрешен пълнеж от рейки (летви)

Abstract: Curved furniture elements are increasingly used in cabinet furniture. For making this type of construction, it is preferable to use bent lamination of wood or fixed to form by gluing composite materials. A major problem of fixed to form curvilinear composite materials is their shape stability. Significant internal stresses in the curved furniture composite materials leads to a change in shape. In this regard, the aim of the study is to determine the shape stability of agglomerate curvilinear furniture composite made of inner layer of fiberboard laths and two face layers of thin MDF. Curved agglomerate furniture composite with an internal radius of curvature (225 mm) were made. It was used three different PVA glues - „Pastelo“, „Kleiberit“ and „Apel“. Two types of laths are used – made from laminated and unlaminated chipboard. Shape stability of all curved furniture elements were determined by measuring radius of curvature. Additionally, the shape stability of the samples was determined after convective heating in a drying chamber at 55° C.

Резюме: Криволинейните детайли все по-често участват в конструкциите на съвременните корпусни мебели. За изработване на този тип конструктивни елементи основно се ползват два типа технологии – изработване на огънато-слепени агрегати и прорязване на нутове в

дървесни материали. Основен проблем на огънато-слепените детайли е формоустойчивостта им. Общо казано наличието на вътрешни напрежения в криволинейните мебелни агрегати води до пълзене и неконтролируемо формоизменение. В тази връзка целта на изследването е да се определи формоустойчивостта на агломератни криволинейни мебелни детайли, изработени чрез слепване на плочи от дървесни влакна със средна плътност (ПДВ) и вътрешен пълнеж от рейки. За определяне формоустойчивостта на огънато-слепените агломератни мебелни детайли са изработени пробни тела с вътрешен радиус на кривината 225 mm и размер на напречното сечение 10 x 18 mm. За определяне влиянието на лепилото върху формоустойчивостта на огънато-слепените плочи са използвани 3 вида дисперсни лепила на база ПВА с клас на водоустойчивост D3 по DIN EN 204/205 - „Pastelo“ (България), „Kleiberit“ (Германия), и „ApeI“ (Турция). Използвани се два вида пълнежни летви –от ламинирани и необлицовани плочи от дървесни частици. За определяне на формоустойчивостта на огънато-слепените агломератни мебелни детайли е измерван вътрешният радиус на кривината, 24 h след изваждане от пресформата. В допълнение е изследвана формоустойчивостта на огънато-слепените агломератни мебелни детайли след конвективно нагряване в сушилна камера при 55°C.

8.19. ANGELSKI, D. (2020). Influences of some factors upon the accelerated curing of pigmented polyurethane gloss top-coat by UV irradiation. 9th Hardwood conference with special focus on " An underutilized resource: hardwood oriented research: hardwood conference proceedings, Volume 9 – Part I. - Sopron: University of Sopron Press, 2020, pp. 7-12, ISSN 2631-004X. (Hardwood Conference Proceedings).

BG: Влияние на някои фактори върху втвърдяването на пигментна полиуретанова боя с гланцов ефект при ултравиолетово облъчване

Abstract: Pigmented surface finish is made in a variety of colours and gloss. The most rational method for decreasing the curing time for varnish coatings is through UV irradiation. Many factors however have impact on the process of drying (curing) varnishes. This requires determining the most influential factors to the curing process. The purpose of the current research is to determine the influence of two technological factors over the curing duration of protective decorative coatings via UV irradiation. In this relation, 2-factor experiment was performed so thus to determine the influence of the factors “feeding speed” and “quantity of applying” at UV curing of polyurethane varnish coating over the “curing degree” towards oak veneered MDF. The experiment has been conducted by the usage of equipment for varnish application via spraying followed by drying with two UV lamps (gallium and mercury vapor lamps). The results from those tests were extracted through two scorings that determine the curing degree for the lacquer coating and its adhesion to the veneered MDF.

Резюме: Пигментните лаково-бояджийски покрития се разработват в различни цветове и степен на гланц. В съвременните мебелни производства рязко съкращаване на продължителността на втвърдяване на покритията се постига посредством ултравиолетово (УВ) облъчване. Множество фактори влияят върху процеса на УВ втвърдяване на покритията (вид и качество на течните състави, дебелина на течния филм; скорост на подаване; мощност, вид и разположение на УВ източника, рефлектори, емисионен спектър на лампите и др.). Това изисква да се определят на най-силно влияещите фактори върху процеса на УВ втвърдяване. Целта на настоящото изследване е да се установи влиянието на два технологични фактора върху продължителността на втвърдяване на защитно-декоративните покрития при УВ облъчване. В тази връзка, за да се определи влиянието на факторите „скорост на подаване” и „количество на нанасяне” върху продължителността на УВ втвърдяването на полиуретаново гланцово покритие е проведен 2-факторен експеримент. Пробните тела са изработени в промишлени условия, при използване на автоматизирана линия за нанасяне на лак посредством разпрашаване и последващо сушене с две УВ лампи (галиева и живачна). Адхезията на защитно-декоративните покрития е оценявана посредством решетъчни нарязи на покритието. Степента на втвърдяване на покритията е определяна чрез бална оценка. Резултатите са представени графично и са анализирани.

8.20. ANGELSKI, D. (2020). Influences of some factors upon the accelerated curing of polyurethane varnish coating by UV irradiation. VI International Furniture Congress “FURNITURE:

Design&Production” IFC2020 Proceeding book, 2-5 November 2020, Trabzon/Turkey, pp. 344-348, ISBN 978-605-2271-34-6, <https://www.ktu.edu.tr/ifc2020>.

BG: Влияние на някои фактори върху втвърдяването на полиуретаново лаково покритие при ултравиолетово облъчване

Abstract: It is well known that the most rational method for decreasing the curing time for varnish coatings is through UV irradiation. Quite many factors however have impact on the technological process of layering and drying (curing) varnishes. This requires determining the most influential factors on the drying process and through their purposeful change to achieve any desired result with sufficient accuracy. The purpose of the current research is to determine the influence of the main technological factors over the curing duration of protective decorative coatings via UV irradiation. In this relation, 2-factor experiment was performed so thus to determine the influence of the factors “feeding speed” and “quantity of applying” at UV curing of polyurethane varnish coating over the “curing degree” and “adhesion” towards oak veneered MDF. The experiment has been conducted by the usage of equipment for varnish application via spraying followed by drying with two UV lamps of the producer „Venjakob”. The results from those tests were extracted through two scorings that determine the curing degree for the lacquer coating and its adhesion to the veneered MDF.

Резюме: Както е известно най-рационалният метод за намаляване продължителността на втвърдяване на лаковите покрития е чрез облъчването им с УВ лъчи. Технологичният процес на нанасяне и сушене на лакове се влияе от сравнително голям брой фактори. Това налага да се определят факторите, които влияят най-силно върху процеса на втвърдяване, и чрез тяхната целенасочена промяна да се постига, с достатъчна точност, желания резултат. Целта на изследването е да се определи влиянието на основни технологични фактори върху продължителността на втвърдяване на защитно-декоративните покрития при ултравиолетово облъчване. В тази връзка е проведен двуфакторен експеримент за определяне влиянието на факторите „скорост на подаване“ и „количество на нанасяния материал“ при проходно УВ втвърдяване на полиуретаново лаково покритие върху „степената на втвърдяване на течните материали“ и „адхезията“ на покритието към облицовани с дъбов фурнир плочи от дървесни влакна със средна плътност (MDF). За провеждане на експеримента е използвана линия за нанасяне на лакове посредством шприцване и последващо сушене с две УВ лампи на фирмата „Venjakob”. Резултатите от проведените експерименти са определени посредством две бални оценки, определящи степента на втвърдяване на лаковото покритие и адхезията му към основата. От проведеното изследване могат да се направят следните по-съществени изводи: скоростта на подаване е най-същественият фактор за УВ втвърдяването на лаковете; при ниска скорост на подаване на детайлите ($U=1-2.5, m.min^{-1}$) УВ втвърдяването може да доведе до значителни дефекти в продукцията; количество на нанесения лак не влияе значително върху продължителността на УВ втвърдяването, но има съществено значение за адхезията.

8.21. ANGELSKI, D., ATANASOVA, K. (2021). Water permeability of nano water-based coatings applied on wood, Proceedings of the first international “Salzburg Conference for Smart Material” at the FH-Salzburg: Campus Kuchl, September 16-17, 2021, pp. 79-84 (без ISSN/ISBN), http://www.scsm21.com/wp-content/uploads/2021/09/SCSM21_Book_of_Abstracts.pdf.

BG: Водопропускливост на водоразредимо нанопокритие, нанесено върху дървесни повърхности

Abstract: Protective and decorative coatings provide the desired aesthetic properties, but their main purpose is to protect wood from environmental influences. As it is known wood changes in dimension because its moisture content varies. As a result, small cracks appear which might expand under prolonged exposure to external climatic conditions. Water permeability of finishes is an important factor in their wood protective function. Wide varieties of products for protection of wood surfaces require knowledge of the properties of coatings in order to facilitate their formation and use. This study evaluates the permeability of nanocoating applied on wood surfaces. The aim of the study is to determine the efficiency of water-based nanocoating for the protection of wood surfaces exposed to water impacts. Water-based lacquer system developed by ICA S.p.A. (Bologna, Italy) was applied via airless injection to wood samples of Larch (*Larix spp.*), Bright red meranti (*Shorea spp.*) and Canadian oak (*Quercus rubra*). The roughness and water permeability of the nanocoatings were measured. The permeability of finishes in terms of liquid water absorption was measured according to standard EN 927.

Резюме: Защитно-декоративните покрития осигуряват желаните естетически свойства на дървесните повърхности, но основната им цел е да ги предпазват от влиянието на околната среда. Както е известно, при изменение на количеството вода в дървесината тя променя размерите си. В резултат се появяват малки пукнатини, които могат да се разширят при продължително излагане на външни климатични условия. В такъв аспект водопропускливостта е съществена характеристика на защитната функция на покритията. Това изследване оценява водопропускливостта на водоразредимо нано-базирано покритие, нанесено върху дървесни повърхности. По-голямата повърхност на наночастиците увеличава тяхната химическа активност, а наноразмера подобрява равномерното им разливане и навлизане в порестата и влакнестата дървесна структура. Във връзка с това, целта на настоящата статия е да се опишат характеристиките на многослойно, хетерогенно, екстериорно нанопокритие, формирано върху различни по вид дървесни повърхности. Вододисперсна лакова система, разработена от ICA S.p.A. (Италия) е нанесена чрез безвъздушно шприцване върху пробни тела от Лиственица (*Larix spp.*), Меранти (*Shorea spp.*) и Канадски дъб (*Quercus rubra*). Измерени са грапавостта и водопропускливостта на покритията. Водопропускливостта на покритията е определена съгласно EN 927.

8.22. ATANASOVA, K., ANGELSKI, D. (2021). Adhesion strength of nano water-based finishes applied to wood surfaces. Proceedings of the first international "Salzburg Conference for Smart Material" at the FH-Salzburg: Campus Kuchl, September 16-17, 2021, pp. 66-72 (без ISSN/ISBN), http://www.scsm21.com/wp-content/uploads/2021/09/SCSM21_Book_of_Abstracts.pdf

BG: Адхезионна якост на водоразредимо нанопокритие, нанесено върху дървесни повърхности

Abstract: The surfaces of wooden structures and elements used outdoors need to be protected from the harmful effects of the environment, so thus to achieve reduced water and UV absorption, increased durability and fire resistance, and improved mechanical properties. Modern nano-based coatings are particularly effective for this purpose. The larger surface area of the nanoparticles increases their chemical activity, and the nanosize improves their uniformity of penetration into the porous and grains of the wood structure. In this regard, the purpose of this article is to measure the adhesion strength of a multilayer heterogeneous exterior nanocoating applied on different types of wood surfaces and to determine the influence of the factor "number of applied layers" on the adhesion strength. Water-based lacquer system developed by ICA S.p.A. (Italy) was applied by airless injection to test specimens of Larch (*Larix spp.*), Bright red meranti (*Shorea spp.*) and Canadian oak (*Quercus rubra*). The conclusions made express the influence of the number of applied layers and the structure of the wood on the adhesion strength of the obtained coatings.

Резюме: При използване на дървесни конструкции и елементи в екстериора е необходимо техните повърхности да бъдат защитени от вредното въздействие на околната среда. Това включва предпазване от проникване на вода, биоорганизми и UV-лъчи, наличие на огнеустойчивост и достатъчно добри механични показатели. Особено ефективни за тази цел са съвременните нано-базирани покрития. По-голямата повърхност на наночастиците увеличава тяхната химическа активност, а наноразмера подобрява равномерното им навлизане в порестата и влакнестата дървесна структура. Във връзка с това, целта на настоящата статия е да се измери адхезионната якост и да се определи влиянието на фактора „брой нанесени слоеве“ върху нейната стойност. Вододисперсна лакова система, разработена от ICA S.p.A. (Италия) е нанесена чрез безвъздушно шприцване върху пробни тела от Лиственица (*Larix spp.*), Меранти (*Shorea spp.*) и Канадски дъб (*Quercus rubra*). Направените заключения отразяват влиянието на броя нанесени слоеве и строежа на дървесината върху адхезионната якост на полученото покритие.

E17 Ръководство на успешно защитил докторант/ Supervisor of the doctoral student (defended thesis)

17.1. Ръководител на защитил докторант: гл. ас. д-р Владимир Петров Михайлов,
Тема на дисертационния труд: Изследване на процесите за формиране и облицоване на огънати мебелни плочи Дата на защита: 04.01.2021, Диплома №/дата: ЛТУ-ОНС-2021-137 / 26.04.2021

EN: Supervisor of the doctoral student: Chief Assist. Prof. PhD Vladimir Petrov Mihaylov
Academic degree: Doctor (PhD)
Dissertation theme: Investigation of the processes for formation and lining of furniture bent panel boards
Research area: 5.13. General Engineering
Diploma No/date: ЛТУ-ОНС-2021-137 / 26.04.2021

Резюме: Целта на дисертацията е да се определи формостабилността на криволинейни мебелни детайли, получени чрез слепване на тънки мебелни плочи в термо-вакуумни мембранни преси и да се предложат технологични режими за облицоване, гарантиращи изменение на размерите в приемливи граници. В дисертационния труд са засегнати проблеми, свързани с установяване въздействието на конструктивните материали върху формостабилността на криволинейни мебелни детайли, получени при слепване на тънки мебелни плочи, въздействието на вида на използваното лепило и вида на облицовъчния материал върху формостабилността, както и разработване на рационални технологични режими за бездефектно производство на криволинейни мебелни детайли с помощта на термо-вакуумни мембранни преси. Разработен е опростен метод за определяне на формостабилността на криволинейни мебелни детайли. Методът позволява обективно сравнение на резултатите от огъване и слепване на детайли при различни условия и от различни материали. Същият може да бъде прилаган, както за експериментални изследвания, така и за провеждане на качествен контрол при производствени условия. В резултат на приложени еднофакторни и двуфакторни експерименти са установени рационални технологични режими. Посочени са технологични параметри за производство и облицоване на криволинейни мебелни детайли с използването на термо-вакуумни мембранни преси.

Abstract: The objective of the PhD thesis is to determine the dimensional stability of curved furniture details, obtained by gluing thin furniture boards in thermo-vacuum membrane presses and to propose technological regimes for lining and manufacturing, ensuring the variation of dimensional stability within acceptable limits. In the PhD thesis are affected the problems with establishing the impact of construction materials on dimensional stability of curved furniture details made by gluing thin furniture boards, the impact of the type of the used adhesive on the dimensional stability, the impact of the type of the cladding material on the dimensional stability and to be developed optimal technological regimes for faultless producing of furniture bent panel boards by the use of thermo-vacuum membrane presses. A simplified method for determine the dimensional stability of curved furniture details has been developed. The method allows for objective comparison of the results of bending and gluing of parts under different conditions and of different materials. The same can be applied both for experimental studies and to conduct quality control in production conditions. Optimal technological regimes have been established as a result of applied one-factor and two-factor experiments. Technological parameters were specified for manufacturing and lining furniture bent panel boards with the use of thermo-vacuum membrane presses.

E18 Участие в национален научен или образователен проект (9 бр.) / Participation in a national scientific or educational project (9)

18.1. ПАНАЙОТОВ, П., АНГЕЛСКИ, Д., ХИКОВ, С. Договор № 13/2006. Изследване на процесите за облицоване и огъване на мебелни елементи посредством термо-механично въздействие

Продължителност: 05.2006 – 12.2006 г.

Възложител: НИС при ЛТУ

Ръководител: проф. д-р Панайот Панайотов

EN: Investigation of the processes for lining and bending of furniture elements by means of thermo-mechanical impact. Contract № 13/2006.

Contracting authority: The Scientific Sector in the University of Forestry

Supervisor: Prof. Panayotov

Резюме: Темата на проекта засяга две направления за изследване на процесите и режимите за пластифициране и огъване на масивна дървесина:

- изследвания, свързани с разработването на режими за пластифициране и огъване на масивна дървесина с използването на микровълново поле;
- изследвания, свързани с пригодността на различни дървесни видове за огъване в микровълново поле.

Abstract: The topic of the project concerns two directions for research of the processes and regime plasticization and bending of solid wood:

- research related to the development of regimens for plasticization and bending of solid wood using a microwave field;
- research related to the suitability of different tree species for bending in the microwave field.

18.2. РУСАНОВ, ХР., МЕРДЖАНОВ, В., АНГЕЛСКИ, Д., ГЕОРГИЕВ, Ж., СТОЯНОВ, М. Договор № 37/2009. Изследване на възможностите за фурниране на плочи от дълги ориентирани частици (OSB), предназначени за производство на мебели и други изделия от дървесина

Продължителност: 2009 - 2011

Възложител: НИС при ЛТУ

Ръководител: доц. д-р Христофор Русанов

EN: Investigation of the possibilities for veneering long oriented particle boards (OSB) intended for the production of furniture and other wood products

Contracting authority: The Scientific Sector in the University of Forestry

Supervisor: Assoc. Prof. H. Rusanov

Резюме: В резултат от изпълнение на планирана експериментална дейност са получени данни за технологичния процес при фурниране на плочи от дълги ориентирани частици (OSB) с естествени фурнири и различни лепилни композиции.

Основна цел на проекта е изследване на пригодността на плочите от дълги ориентирани частици за производство на мебели чрез тяхното фурниране с естествен фурнир. За осъществяване на целта са изпълнен следните задачи:

- измерване на грапавостта на фурнированите плочи от дълги ориентирани частици и окачествяване на техните повърхнини;
- създаване на технологични режими за фурниране на OSB плочи с цел производство на мебелни детайли.

Abstract: As a result of the planned experimental activity, data on the technological process of veneering oriented strand boards (OSB) with natural veneers and various adhesive compositions will be obtained.

The main goal of the project is to study the suitability of long oriented particle boards for furniture production. This is achieved by veneering them with natural veneer. To achieve this goal, the following tasks have been performed:

- measurement of the roughness of veneered slabs of long oriented particles and grading of their surfaces;
- creation of technological regimes for veneering of OSB boards in order to produce furniture details.

18.3. Академичен наставник по Проект BG051PO001-3.3.07-0002 „СТУДЕНТСКИ ПРАКТИКИ“. Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз. Продължителност 2012÷2015 г.

Възложител: МОН - Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“

Ръководител: проф. д-р В. Брезин

EN: Academic Tutorial on Project BG051PO001-3.3.07-0002 „Student practices“, The project is implemented with the financial support of the Operational Program "Science and Education for Smart Growth", co-financed by the European Social Fund of the European Union, Duration 2012-2015.

Contracting authority: MES - Operational Program "Human Resources Development"

Supervisor: Prof. V. Brezin

Резюме: Чрез този проект е осигурена възможност за включване на студентите в практическо обучение в реална работна среда под прякото ръководство на академични наставници, които извършват дейности по подпомагане, наблюдение, контрол, отчитане и удостоверяване на

практическото обучение. По този начин е увеличена практическата насоченост на висшето образование и гъвкавостта на завършващите висше образование, спрямо динамиката на пазара на труда, чрез подобряване на практическите им умения в реална работна среда по време на обучението им във висшите училища и създаване на условия за изграждане на стабилни партньорства между образователните институции и работодателите. Цялостната дейност е подпомагана от функционални експерти, чиито задачи са организация и контрол на реализацията на дейностите по проекта, в съответното висше училище – партньор по проекта.

Abstract: Through this project, students are given the opportunity to engage in practical training in a real work environment under the direct guidance of academic mentors who carry out activities to assist, monitor, control, report and certify practical training. This will increase the practical orientation of higher education and the flexibility of graduates to the dynamics of the labour market by improving their practical skills in a real working environment during their training in higher schools and creating conditions for building stable partnerships between educational institutions and employers. The overall activity is assisted by functional experts, who organize and monitor the implementation of the project activities in the respective higher education institution - partner of the project.

18.4. ГЕНЧЕВ, Я., АНГЕЛСКИ, Д., ЛУЛЧЕВ, Т., ХРИСТОДОРОВА, Д., МИХАЙЛОВ, В., ЧАКОВА, К., ИЛИЕВА, В. Договор № 65/2014. Проектиране, деформационно и якостно изследване/оразмеряване/ на конструкцията на скелетите и структурата на тапицерията на меката мебел

Продължителност: 2014 - 2016 г.

Възложител: НИС при ЛГУ

Ръководител: доц. д-р Янчо Генчев

EN: Design, deformation and strength study / sizing / of the construction of the skeletons and the structure of the upholstery of upholstered furniture

Contracting authority: The Scientific Sector in the University of Forestry

Supervisor: Assoc. Prof. Y. Genchev

Резюме: Основните насоки на изследователската дейност по проекта са следните:

- изследване деформационното поведение, при натоварване на основните конструктивни елементи и съединения между тях, в конструкцията на скелетите на тапицираните мебели, по метода на крайните елементи, определяне напреженията и даване на решения за рационализиране на конструктивната им схема;
- определяне деформацията на тапицерските материали при натоварване и оптимизиране структурата на тапицерията с цел ефективно използване на новите материали, които досега не са изследвани.

Получените резултати да послужат за създаването на нови, икономически ефективни тапицирани мебели за почивка, с повишени потребителски свойства и качества.

Abstract. Main directions of the research activity of the project:

- to study the deformation behavior under load of the main structural elements and joints between them in the construction of the skeletons of upholstered furniture and the method of finite elements to determine stresses and give solutions to streamline their design scheme;
- to determine the deformation of upholstery materials under load and to optimize the structure of upholstery in order to effectively use new materials for which no research has been conducted so far.

In order to achieve an economic effect in the application of the obtained results. The results obtained to be used for the creation of new upholstered holiday furniture with increased consumer properties and qualities.

18.5. Участие в целева група „Постдокторанти” на Проект BG051PO001-3.3.06-0056 „Подкрепа за развитието на младите хора в Лесотехнически университет“, финансиран от Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“, с ръководител проф. Брезин и 12 одобрени участници от ФГП – 6 докторанти, 1 млад учен, 3 постдокторанти и 2 специализанти (проф. д. ик. н. Диана Иванова Георгиева, доц. д-р Ж. Гочев, доц. д-р Марина Младенова, доц. Н. Станева, гл. ас. д-р Д. Ангелски, гл. ас. д-р Д. Ангелова, гл. ас. В. Мерджанов, ас. П. Вичев, ас. П. Воденова, гл. ас. Р. Чипев, ас. П. Николов, ас. М. Кючукова, докт. Дияна Еленска-

Вълчанова, доц. В. Живков, докт. Д. Христоророва, докт. Т. Петков, докт. ЦВ. Евстатиев, докторант В. Атанасов, докт. Г. Ковачев, докт. Н. Тумбаркова и др.), продължителност: 2013-2015 г.

Възложител: МОН - Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“

Ръководител: проф. В. Брезин

EN: Participation in the target group "Postdoctoral students" on Project BG051PO001-3.3.06-0056 „Supporting for development of young people at the University of Forestry“, Funded by the Human Resource Development Operational Program

Contracting authority: MES - Operational Program "Human Resources Development"

Supervisor: Prof. V. Brezin

Резюме: Целта на проекта е засилване интереса на младите хора към реализация в сферата на образованието и науката и повишаване качеството на научните разработки, чрез подобряване условията за работа на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени. Изпълнението на предвидените дейности ще стимулира развитието на научния потенциал във висшите училища и научните институции.

Специфичните цели на проекта са:

- повишаване мотивацията на докторантите в ЛТУ чрез създаване на по-добри условия за решаване на научните задачи за изграждане на икономика, основана на знанието;
- развитие на научния потенциал в ЛТУ чрез създаване на възможности за допълнителна квалификация на млади учени, постдокторанти и специализанти.

Abstract: The aim of the project is to increase the interest of young people towards realization in the sphere of education and science and to increase the quality of the scientific developments, by improving the working conditions of PhD students, post-doctoral students, post-graduate students and young scientists. The implementation of the envisaged activities will stimulate the development of the scientific potential in higher schools and scientific institutions.

The specific objectives of the project are:

- to increase the motivation of PhD students in the University of Forestry (UF) by creating better conditions for solving the scientific tasks for building a knowledge-based economy;
- to develop the scientific potential in the UF by creating opportunities for further qualification of young scientists, post-doctoral students and postgraduates.

18.6. Проект BG051PO001-4.3.04-0052 „Развитие на център за електронни форми на дистанционно обучение в Лесотехнически университет“, финансиран от Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“, с ръководител проф. Брезин и участници доц. Н. Тричков, проф. Н. Делийски, проф. д. ик. н. Диана Иванова Георгиева, проф. С. Соколовски, доц. д-р Марина Младенова, доц. Ю. Михайлова, доц. Н. Бърдаров, гл. ас. д-р Петър Антов, доц. Н. Станева, доц. д-р Л. Вълчева, доц. д-р Ж. Гочев, доц. Я. Генчев, **гл. ас. д-р Д. Ангелски**, гл. ас. В. Савов, гл. ас. Р. Чипев, ас. П. Воденова, доц. С. Лозанова, доц. Р. Райчева, проф. Е. Писарева, гл. ас. д-р Д. Ангелова, гл.ас. В. Мерджанов, гл. ас. И. Радкова, гл. ас. д-р Мая Цоклинова, ас. Д. Младенова, Д. Койнов, ас. П. Вичев, ас. П. Николов, ас. М. Кючукова и др., продължителност: 2013÷2015 г.

Възложител: МОН - Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“

Ръководител: проф. В. Брезин

EN: Project BG051PO001-4.3.04-0052 "Development of Center for Electronic Forms of Distance Learning at University of Forestry", financed by Operational Program "Human Resources Development"

Contracting authority: MES - Operational Program "Human Resources Development"

Supervisor: Prof. V. Brezin

Резюме: Приоритет на проекта е развитие на системата за учене през целия живот, чрез въвеждане на електронни форми на дистанционно обучение в ЛТУ.

Специфичните цели на проекта са:

- Усъвършенстване и подобряване на съществуващата организация и структура на дистанционно обучение в ЛТУ;

- Изграждане, инсталирана и интегриране на цялостна електронна инфраструктура в ЛТУ, предлагаща всички необходими функционалности и технически възможности за прилагане на качествено и съвременно дистанционно обучение;
- Създаване на екип от висококвалифицирани специалисти, способен да внедрява и развива електронните форми на дистанционно обучение в ЛТУ в краткосрочен и дългосрочен план;
- Създаване на електронно хранилище на стандартизирани учебни компоненти и виртуални библиотеки свързани с платформата за електронно обучение;
- Популяризиране на електронните форми на дистанционно обучение в ЛТУ
- Повишаване квалификацията на преподаватели, чрез:
- Използване и прилагане на съвременни платформи за електронно обучение;
- Въвеждане на интерактивни методи на преподаване и създаване на електронни форми за целите на дистанционното обучение;
- Разработване на програми за електронни форми на дистанционно обучение;
- Създаване на предпоставки за акредитиране на дистанционна форма на обучение въз основа на разработените програми;
- Обмен на опит и добри практики с представители на водещи компании;
- Включване на лица от целевите групи в различни електронни форми на дистанционно обучение;
- Апробиране и проверка на функционалността и обхвата на платформата за електронно обучение, качеството на разработените електронни ресурси и дейности, и възможността за прилагане на електронни форми на дистанционно обучение.

Abstract: Development of the lifelong learning system by the introduction of electronic forms for distance learning at the University of Forestry. Specific aims of the project:

- Improvement and enhancement of the existing organization and structure for distance learning at the University of Forestry in accordance with the new legislation and existing good practices;
- Construction, installation and integration of entire electronic infrastructure at the University of Forestry, providing all the necessary functionalities and technical capacities for the application of the qualitative and modern distance learning;
- Establishment of the team of highly-qualified specialists capable of implementing and developing electronic forms for distance learning at the University of Forestry in a short and long term;
- Establishment of electronic storage of standardized training components and virtual libraries connected with the electronic learning platform;
- Dissemination of the electronic forms for distance learning at the University of Forestry
- Improvement of the qualification of lecturers by: using and applying modern platforms for electronic training; Introducing interactive methods of teaching and creating electronic forms for the purposes of the distance learning; Developing programmes for electronic forms of distance learning; Creating prerequisites for accreditation of the distance learning form of education on the basis of the developed programmes;
- Exchanging experience and good practices with representatives from leading companies;
- Involvement of members of the target groups in different electronic forms for distance learning;
- Approbation and confirmation of the functionality and scope of the platform for electronic learning, quality of the developed electronic resources and activities, as well as the possibility for application of electronic forms for distance learning.

18.7. Участие в целева група „Специализанти“ по Проект BG05M2OP001-2.009-0034 „Подкрепа за развитието на научния капацитет в Лесотехнически университет“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейските структурни и инвестиционни фондове на Европейския съюз.

Продължителност: 2017 – 2019 г.

Възложител: МОН - Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“

Ръководител: доц. д-р Нено Тричков

EN: Participation in the target group "Specialists" under Project BG05M2OP001-2.009-0034 "Support for the development of scientific capacity at the University of Forestry", funded by the Operational Program "Science and Education for Smart Growth", co-financed by the European Structural and Investment Funds of the European Union.

Duration: 2017 - 2019

<p>Contracting authority: MES - Operational Program "Science and Education for Smart Growth" Supervisor: assoc. prof. Neno Trichkov</p>
<p>Резюме: Създаване на благоприятна среда за научноизследователска дейност в Лесотехнически университет и повишаване интереса на бизнеса и обществеността към научните изследвания и резултатите от тях чрез подпомагане на мобилността, експерименталните дейности и специализации, както и чрез разпространение на научните резултати.</p> <p>Abstract: By supporting mobility, experimental activities and specializations, as well as the dissemination of scientific results, to create a favorable environment for research activities at the University of Forestry by supporting mobility, experimental activities and dissemination of scientific results, as well as increasing business and public interest to research and its results.</p>
<p>18.8. АНГЕЛСКИ, Д., МЕРДЖАНОВ, В., ГЕНЧЕВ, Я., МИХАЙЛОВ, В., ЛАЛОВ, К., ГАНЧЕВА, Д. Договор №155/2017. Изследване на процесите на облицоване на тридименсионални (3-D) повърхнини на мебелни конструктивни елементи. Продължителност: 2017 – 2018 г. Възложител: НИС при ЛТУ Ръководител: доц. д-р Димитър Ангелски EN: Research of the three-dimensional (3D) lining processes of furniture constructive elements Contracting authority: The Scientific Sector in the University of Forestry Supervisor: Assoc. Prof. D. Angelski</p>
<p>Резюме: Проектът е разработен с основна цел осигуряване на цялостно изследване на процесите за облицоване на релефни и/или тридименсионни повърхнини на мебелни конструктивни елементи. Продължителността на проекта и дейностите по него са планирани в рамките на две години.</p> <p>През първата година е дооборудвана с технически средства и материали лабораторията по „Технология на мебелите“. Проведени са предварителни експерименти и са публикувани резултатите от тях. Получените данни са използвани за съставяне за цикъл упражнения за студенти относно тридименсионно облицоване на мебелни конструктивни елементи.</p> <p>Извършена е експериментална дейност за определяне влиянието на основните технологични фактори и техните гранични стойности при тридименсионно облицоване. Също така са проведени изследвания за определяне на адхезионната якост на лепилни слоеве между различни облицовъчни материали, при използване на различни лепилни състави.</p> <p>Abstract: The project was developed with the main objective: to provide a complete study of the processes for lining relief and / or three-dimensional surfaces of furniture constructive elements. The duration of the project and its activities are planned within two years.</p> <p>During the first year it was completed retrofitting and assembly with technical means and materials of the laboratory for technological research. Preliminary experiments, data processing and publication of results will be carried out. The obtained data will be used for exercise materials for three-dimensional lining of furniture components.</p> <p>The main experimental studies are to determine the influence of the main technological factors and their optimal values in three-dimensional lining. In addition, it was researched the adhesive strength of compounds made with different laminates and glue system.</p>
<p>18.9. АНГЕЛСКИ, Д., АЛЕКСАНДРОВА, К., ПЕТКОВ, Т., ГАХОВ, И., ИВАНОВА, А. Договор № 1079/ 2020. Разработване и изследване на технологичната ефективност на нови перспективни методи и устройства за изглаждане на дървесни повърхнини чрез притриване Продължителност: 2020 – 2021 г. Възложител: НИС при ЛТУ Ръководител: доц. д-р Димитър Ангелски EN: Development and research of the technological efficiency of new perspective methods and devices for smoothing of wood surfaces by lapping Contracting authority: The Scientific Sector in the University of Forestry Supervisor: Assoc. Prof. D. Angelski</p>
<p>Резюме: С настоящия проект е предложено разработване на нови, научно обосновани решения за повишаване на икономическата ефективност и качеството на филмовите покрития на</p>

промишлено произвеждани мебели от фурнировани дървесни плочи и от масивна дървесина, чрез внасяне на положителни промени в технологиите за изпълнение на операциите от фазата „Подготовка за лакиране“. Тези промени се изразяват основно в замяна на традиционно използваното навсякъде по света шлайфане с притриване, осъществявано с непознати за сега видове работни органи. Те се отличават от известните с наличие на гъвкавост, осигуряваща пълна равномерност на изглаждането дори за повърхнини със значителни отклонения от равнинността. Така ще се гарантира по-обхватно промишлено прилагане на притриването, за което е доказано, че има съществени предимства пред шлайфането.

Abstract: This project proposes the development of new science-based solutions to increase the economic efficiency and quality of film coatings of industrially produced furniture from veneered wood panels and solid wood, by making positive changes in the technologies for the operations of the phase "Preparation for varnishing". These changes are mainly in exchange for the traditionally used worldwide grinding with abrasion, carried out with currently unknown types of working bodies. They differ from the known ones by the presence of flexibility, ensuring complete uniformity of smoothing even for surfaces with significant deviations from the flatness. This will ensure a more extensive industrial application of lapping, which has been shown to have significant advantages over sanding.

E22 Публикуван университетски учебник или учебник, който се използва в училищната мрежа (1 бр.) / Published university textbook or textbook used in the school network (1)

22.1. КАВАЛОВ, А., АНГЕЛСКИ, Д. (2014) Технология на мебелите. София, 390 с., ISBN 978-954-332-115-5, Рецензент: проф. д-р. П. Панайотов
EN: Furniture Technology. ISBN 978-954-332-115-5

Резюме: Учебникът е разработен в съответствие с учебните програми по дисциплината „Технология на мебелите“ за студентите-бакалаври от специалности „Технология на дървесината и мебелите“ и „Инженерен дизайн“ при Лесотехническият университет.

Учебният материал обхваща съвременни технологии за единично или серийно производството на корпусни мебели от необлагородени дървесни плочи с участието и на масивна дървесина. Разглеждат се в логична последователност общи въпроси на технологията, основни операции по разкрояване на материалите и формиране на конструктивни елементи – детайли и агрегати, създаване на филмови защитно-декоративни покрития по тях, сглобяване и опаковане на мебели. В допълнение се дава и информация за спецификата на технологиите при производството на мебели от облагородени плочи и мебели от масивна дървесина. Самостоятелно място е отделено на технологичните особености при производството на столове. По програмни съображения в учебника не се разглеждат технологии за производството на тапицирана мебел.

Abstract: The textbook is developed in accordance with the curricula in the discipline "Furniture Technology" for undergraduate students majoring in "Wood and Furniture Technology" and "Engineering Design" at the University of Forestry.

The study material covers modern technologies for single or serial production of cabinet furniture from unfinished wood panels with the participation of solid wood. General issues of technology, basic operations for cutting materials and forming structural elements - details and units, creating film protective and decorative coatings on them, assembly and packaging of furniture are considered in a logical sequence. In addition, information is given on the specifics of the technologies in the production of refined board furniture and solid wood furniture. A separate place is given to the technological features in the production of chairs. For program reasons, the textbook does not cover technologies for the production of upholstered furniture.

Дата: 24.01.2022 г.

Подпис на кандидата: