

3. Huang, A.P. Hafnium based high k gate dielectrics / A.P. Huang, Z.C. Yang, P.K. Chu; Ed. by: P. K. Chu // *Advances in Solid State Circuits Technologies*. – 2010. – P. 333–350.

УДК 676.031/.032

ЛЮМИНИСЦЕНТНАЯ ДРЕВЕСИНА КАК ВОЗМОЖНОСТЬ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Сорокин М. А., научный руководитель – Костюкович О.В. ст. преподаватель
Белорусский национальный технический университет
e-mail: srkmm Maxim@gmail.com*

Summary. *Indoor lighting materials have a profound effect on the physical and psychological well-being of building occupants. There is a growing consumer demand for environmentally friendly biomaterials for optical applications. In this regard, it is beneficial to use materials that are recyclable and recyclable. A team of scientists from the Swiss Higher Technical School of Zurich has developed a bio-based, polymer matrix-free, luminescent and hydrophobic film with excellent mechanical properties for optical illumination purposes. The proposed optical lighting material can be attractive for interior structures (e.g. lamps and laminated coating panels), photonics and laser devices.*

Материалы внутреннего освещения оказывают сильное влияние на физическое и психологическое благополучие жильцов здания. Эти материалы, как правило, изготавливаются из нетекучего материала на основе устойчивых источников стекла, кремния, пластика и полимерных гибридных композитов, с отсутствием способности к биологическому разложению, что создает нагрузку на окружающую среду в конце срока службы. Тем не менее, существует растущий потребительский спрос на экологически чистые биоматериалы для оптических применений. В связи с этим выгодно использовать материалы, которые пригодны к переработке и вторичному использованию. Это позволяет более эффективно использовать объем лесозаготовок, снизить углеродный след и повысить экономическую эффективность предприятий. Недавний научный прогресс открывает возможности для использования природных материалов, таких как целлюлоза и древесина. Тонкие пленки на основе нановолокнистой целлюлозы используются для широкого спектра оптических применений (оптические датчики, электроника, дисплеи и устройства солнечных батарей) благодаря благоприятным механическим свойствам целлюлозы, оптическим характеристикам и низкому коэффициенту теплового расширения.

Структура и оптические свойства пленок целлюлозы поддаются перестройке, но повышение механических свойств этих пленок целлюлозы ограничено случайной ориентацией нановолокон целлюлозы. Механические свойства целлюлозных материалов с анизотропной структурой улучшаются путем выравнивания волокон с помощью гидродинамической сборки, мокрого прядения, механического растяжения, выравнивания электрического и магнитного полей или подходов сверху вниз. Эти материалы с выровненными волокнами целлюлозы обладают улучшенными механическими свойствами, но сопутствующая анизотропия оптических свойств ограничивает их использование для внутренних систем освещения или солнечных батарей из-за неравномерного освещения и рассеяния. Другим ограничивающим фактором является гидрофильность целлюлозных материалов, так как водно-целлюлозные взаимодействия вредны для производительности и качества продукции.

Для решения проблемы механической стабильности, материалы на основе целлюлозы нуждаются в покрытии или химической обработке для превращения их гидрофильных гидроксильных групп в гидрофобные фрагменты, например гексадецилтриметоксисиланом

$\text{H}_3\text{C}(\text{CH}_2)_{15}\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ (угол контакта с водой $\approx 140^\circ$). Таким образом, на сегодняшний день получение гидрофобного целлюлозного материала с изотропными световыми характеристиками и высокими механическими свойствами остается сложной задачей.

Командой ученых Швейцарской высшей технической школы Цюриха разработана биосодержащая, без включений полимерной матрицы, люминесцентная и гидрофобная пленка с превосходными механическими свойствами для целей оптического освещения. Шаблон получают путем превращения древесного шпона в пористый каркас. Такой инновационный подход к производству позволяет устранить просветные полости и сохранить ориентацию исходных целлюлозных фибрилл для создания люминесцентных и полимерных пленок без матрицы с высоким модулем упругости и прочностью в направлении волокон. Предлагаемый оптический осветительный материал может быть привлекателен для внутренних конструкций (например, ламп и ламинированных панелей покрытия), фотоники и лазерных устройств. (Рис.1)



Рисунок 1 – Пример использования плёнки

Литература

1. Strobel, K. Interior Wood Use: Linking User Perceptions to Physical Properties / Strobel, K // Scand. J. Forest Res. – 2017. – Vol. 32, iss. 8. – P. 798-806.
2. ResearchGate [Electronic resource]. : ASC Nano, 2020. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/344412718_Luminescent_and_Hydrophobic_Wood_Film_s_as_Optical_Lighting_Materials/. – Date of access: 10.11.2020.
3. Optical Materials and Their Properties / Brinkmann, M. [et al]. – In Springer Handbook of Lasers and Optics: Berlin, Heidelberg, 2012; pp 253-39