

УДК 67.03

**ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ МЕДИ И
ИЗУЧЕНИЕ ИХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ**

Алтынбаева А.Т., Таусарова Б. Р.
Алматинский технологический университет

В современных условиях активно развиваются исследования по совершенствованию приемов модификации целлюлозных волокон для создания широкого ассортимента новых, высококачественных материалов, с заданными свойствами. Одну из лидирующих позиций в этом направлении занимает антимикробная отделка текстильных материалов [1-3]. Потребительский спрос на одежду и текстильные изделия с повышенными гигиеническими свойствами создал целый рынок подобных продуктов, рост которого увеличивается с каждым годом. Текстильные материалы с антимикробными свойствами используются для изготовления одежды, белья, перевязочных средств, санитарно-гигиенических изделий, эффективны в качестве защитных средств против инфекций. При разработке новых антимикробных препаратов необходимо учитывать ряд критериев: препарат должен быть эффективен против широкого спектра действий бактерий и грибов и в то же время быть нетоксичным для организма, не вызывать аллергию или раздражение.

В развитии современных нанотехнологий значительную роль играют исследования наночастиц металлов. Это обусловлено, прежде всего, широким спектром возможностей их практического применения, в которых используются специфические свойства как самих наночастиц, так и модифицированных ими материалов. Одним из путей решения этой задачи является получение материалов, содержащих наночастицы меди, они обладают высокой активностью в отношении всех биологических объектов, начиная от вирусных частиц и заканчивая организмом человека [4-6]. Золь-гель технология в настоящее время является перспективным методом получения покрытий с воспроизводимой, контролируемой и упорядоченной структурой. Используя золь-гель процесс можно получать наночастицы, нанопористые материалы с регулируемым размером пор, тонкие наноразмерные пленки, а также формировать неорганические, органические и органо-неорганические композиты, размер фаз которых находится в нанодиапазоне [7-9].

Целью настоящей работы является синтез наночастиц меди а присутствии глюкозы, определение оптимальных условий синтеза, и параметров модификации целлюлозных материалов с применением золь-гель метода.

В качестве основного компонента для приготовления золя

используют тетраэтоксисилан, растворителя воду и этиловый спирт, катализатора гидролиза уксусную кислоту. Синтез наночастиц меди проводился путем восстановления водного раствора сульфата меди. В качестве восстановителя использовали глюкозу. Строение и размер продукта зависит от условий реакции и концентрации сульфата меди. На сканирующих электронных микрофотографиях видно образующиеся наночастицы, имеют различную форму, диаметром от 20 - 132 нм.

Образцы целлюлозных материалов (4 шт.) размером 200×200 мм пропитывают водно-спиртовым раствором тетраэтоксисилана, ткань отжимают до привеса 90%, сушат при температуре 90 °С в течение 10 мин и термообработка при температуре 125 °С в течение 2 мин с последующей промывкой горячей водой при температуре 45°С и затем холодной водой. После обработки образцы тканей пропитаны водным раствором наночастиц с меди с различными концентрациями в течение 30 мин, температура 30°С. После ткань отжимают до привеса 90%, сушат при температуре 85°С в течение 8 мин и термообработка при температуре 100°С в течение 2 мин с последующей промывкой в большом количестве дистиллированной воды и высушивали при комнатной температуре. Исследования, проведенные методом электронно-сканирующей микроскопии, подтвердили наличие наноразмерных частиц в структуре материала. Распределение частиц на поверхности не являлось равномерным. С возрастанием концентрации меди на поверхности обработанной ткани количество адсорбированных наночастиц возрастает. Антимикробное действие ткани оценивали по степени угнетения роста бактерий через разное время инкубации по сравнению с контрольными образцами той же ткани без наночастиц. Установлено, что обработанная хлопчатобумажная ткань подобранным составом придает антимикробные свойства, улучшает физико-механические характеристики.

Список использованной литературы

1. Hyunsik Bang et al. A Simple Method for the Fabrication of Metallic Copper Nanospheres-Decorated Cellulose Nanofiber Composite. // Journal of Materials Science & Technology. 2016. P. 605–610.
2. S. Lin et al. Novel antimicrobial chitosan–cellulose composite films bioconjugated with silver nanoparticles // Industrial Crops and Products. 70 2015.P. 395–403.
3. Baoquan Jia et al. Preparation of copper nanoparticles coated cellulose films with antibacterial properties through one-step reduction. //ACS Appl. Mater. Interfaces. 2012. 4. P. 2897–2902.
4. Tamayo L. Azócar M. Kogan M. Riveros A. Páez M. Copper-polymer nanocomposites: An excellent and cost-effective biocide for use on antibacterial surfaces.// Materials Science and Engineering: V. 69. 2016. P. 1391–1409.

5. Burkitbay A, Taussarova B. R., Kutzhanova A. Z., Rakhimova S. M. Development of a Polymeric Composition for Antimicrobial Finish of Cotton Fabrics. // *Fibers & Textiles in Eastern Europe*. 2014. Vol. 22. P. 96-101.
6. Дюсенбиева К.Ж. Таусарова Б. Р. Кутжанова А.Ж. Получение и исследование антимикробных целлюлозных материалов на основе жидкого стекла с применением золь-гель метода.// *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности* .2016. № 5. С.60-64.
7. J. Foksowicz-Flaczyk et al. Multifunctional durable properties of textile materials modified by biocidal agents in the sol-gel process / *Surface & Coatings Technology*. 304. 2016. P. 160–166.
8. Xing Y. Yang X. Dai J. Antimicrobial finishing of cotton textile based on water glass by sol–gel method.// *J Sol-Gel Sci Technol* .2007.43.P.187–192.
9. Boris Mahltig, Torsten Textor. *Nanosols and textiles* 2008. P/ 237.

© Алтынбаева А.Т., Таусарова Б. Р. 2017