

# Техническая информация

<http://doi.org/10.32864/polymmattech-2021-7-4-73-79>

УДК 676.054.6

## СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ БУМАГИ С КАЛЬЦИТОМ КАЛЬЦИЯ И СМОЛОЙ HDPE

Х. А. БАБАХАНОВА<sup>1+</sup>, И. И. ИСМАИЛОВ<sup>2</sup>, М. М. АБДУНАЗАРОВ<sup>1</sup>, М. А. БАБАХАНОВА<sup>3</sup>, Д. Ш. САИДОВА<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, ул. Шохжахон, 5, 100100, г. Ташкент, Узбекистан

<sup>2</sup>Наманганский технологический институт, ул. Касансай, 7, 160115, г. Наманган, Узбекистан

<sup>3</sup>Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова, ул. Мирзо Галиб, 7А, 100174, г. Ташкент, Узбекистан

<sup>4</sup>Ташкентский химико-технологический институт, пр-т Навои, 32, 100011, Ташкент, Узбекистан

*Карбонат кальция, используемый в качестве наполнителя в бумажном производстве, при различном его содержании обеспечивает получение бумаги с различными свойствами. В статье исследованы сорбционные свойства бумаги, полученной в условиях Узбекско-китайского предприятия «Fergana stone paper company» (Узбекистан), в составе которой 80% карбоната кальция и 20% нетоксичной синтетической смолы HDPE.*

*Цель работы — изучение некоторых сорбционных свойств бумаги с кальцитом кальция и смолой HDPE, к которым относятся влагопрочность, гидрофобность, способность впитывать растворители печатных красок. Исследования свойств бумаги при увлажнении в эксикаторе в течение 30 мин выявили гидрофобность поверхности. Влага не проникла в микропористую структуру бумаги, что объясняет отсутствие деформации размеров листа. При воздействии высокой температуры наблюдали усадку образцов бумаги. Выявлено, что образец массой 90–100 г/м<sup>2</sup> впитывает 3,1–8,4% воды. Исследования впитывающей способности по методу Кобба при одностороннем увлажнении выявили влагопрочность и влагостойкость бумаги. Анализ впитывающей способности в бумагу ксилола показал, что исследуемые образцы бумаги с малой (более 30 с) и средней (от 10 с до 30 с) впитывающей способностью обеспечивают получение интенсивных оттисков. Поверхностная активность у всех образцов низкая, что позволяет использовать красящие вещества с поверхностной энергией не выше 58 мН/м.*

**Ключевые слова:** бумага, карбонат кальция, влагопрочность, впитывающая способность, гидрофобность, ксилол.

## SORPTION PROPERTIES OF ECOLOGICALLY PURE PAPER WITH CALCIUM CALCITE AND HDPE RESIN

KH. A. BABAKHANOVA<sup>1+</sup>, I. I. ISMAILOV<sup>2</sup>, M. M. ABDUNAZAROV<sup>1</sup>, M. A. BABAKHANOVA<sup>3</sup>, D. SH. SAIDOVA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Shokhjakhon St., 5, 100100, Tashkent, Uzbekistan

<sup>2</sup>Namangan Technological Institute, Kasansay St., 7, 160115, Namangan, Uzbekistan

<sup>3</sup>State Unitary Enterprise “Fan wa tarakkiet” of the Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Mirzo Golib St., 7A, 100174, Tashkent, Uzbekistan

<sup>4</sup>Tashkent Chemical-Technological Institute, Navoi Ave., 32, 100011, Tashkent, Uzbekistan

*Calcium carbonate used as a filler in papermaking, when added in different ways, contributes to the production of paper with different properties. The article investigates the sorption properties of paper, which*

<sup>+</sup>Автор, с которым следует вести переписку. E-mail: halima300@inbox.ru

contains 80% of calcium carbonate and 20% of non-toxic synthetic resin HDPE, obtained under the conditions of the Uzbek-Chinese enterprise "Fergana stone paper company" (Uzbekistan).

The purpose of this work is to study some of the sorption properties of paper with calcium calcite and HDPE resin, which include moisture strength, hydrophobicity, and the ability to absorb printing ink solvents. Studies of the properties of paper when moistened in a desiccator for 30 min revealed the hydrophobicity of the surface. Moisture did not penetrate into the microporous structure of the paper, which explains the absence of deformation of the sheet dimensions. When exposed to high temperatures, the paper samples shrink, which is explained by the presence of high-strength polyethylene in the paper. It was found that the sample weighing 90–100 g/m<sup>2</sup> absorbs 3.1–8.4% of water. Studies of the absorbency according to the Cobb method with one-sided moistening revealed the wet strength of paper. An analysis of the absorbency of xylene in paper showed that the studied paper samples with low (more than 30 s) and medium (from 10 s to 30 s) absorbency will provide intensive impressions. The surface activity of all three samples is low, which allows the use of dyes with a surface energy of no higher than 58 mN/m.

**Keywords:** paper, calcium carbonate, moisture strength, absorbency, hydrophobicity, xylene.

Поступила в редакцию 26.10.2021

© Х. А. Бабаханова, И. И. Исмаилов, М. М. Абдуназаров, М. А. Бабаханова, Д. Ш. Саидова, 2021

Для приобретения полного текста статьи, обращайтесь в [редакцию журнала](#)  
Full text of articles can be purchased from the editorial office

Адрес редакции: ул. Кирова, 32а, 246050, г. Гомель, Беларусь  
Телефон/факс: +375 (232) 34 06 36 / 34 17 11

Address: Kirov St., 32a, 246050, Gomel, Belarus  
Phone: +375 (232) 34 06 36. Fax: +375 (232) 34 17 11

E-mail: [polmattex@gmail.com](mailto:polmattex@gmail.com)  
Web: <http://mpri.org.by/izdaniya/pmt/>

#### Образец цитирования:

Бабаханова Х. А., Исмаилов И. И., Абдуназаров М. М., Бабаханова М. А., Саидова Д. Ш. Сорбционные свойства экологически чистой бумаги с кальцитом кальция и смолой HDPE // Полимерные материалы и технологии. 2021. Т. 7, № 4. С. 73–79. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2021-7-4-73-79>

#### Citation sample:

Babakhanova Kh. A., Ismailov I. I., Abdunazarov M. M., Babakhanova M. A., Saidova D. Sh. Sorbtsionnye svoystva ekologicheskii chistoy bumagi s kal'tsitom kal'tsiya i smoloy HDPE [Sorption properties of ecologically pure paper with calcium calcite and HDPE resin]. *Polimernye materialy i tekhnologii* [Polymer Materials and Technologies], 2021, vol. 7, no. 4, pp. 73–79. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2021-7-4-73-79>

#### Литература

1. Примаков С. Ф. Производство бумаги. М.: Лесная промышленность, 1987. 224 с.
2. Волков А. Структура и свойства бумаги. 2005 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.marketer.ru/adv-production/poligrafija/struktura-i-svoystva-bumagi/> (дата обращения: 21.09.2021).
3. Алешина Л. А., Глазкова С. В., Луговская Л. А., Подойникова М. В., Фофанов А. Д. Современные представления о строении целлюлоз (обзор) // Химия растительного сырья. 2001. № 1. С. 5–36.
4. Пат. 2098534С1 РФ. Способ наполнения карбонатом кальция целлюлозных волокон, наполненная бумага, содержащая массу целлюлозных волокон, и способ ее изготовления / Дж. Г. Клангнесс, Д. Ф. Колфилд, И. Б. Сэчз, М. С. Сикс, Ф. Тэн, Р. У. Шилтс. N 93057196/12; заявл. 1993.09.03; опубл. 1997.12.10.
5. Темрук В. И., Пенкин А. А., Соловьева Т. В. Повышение прочностных и печатных свойств наполнителей // Материалы I международной научно-технической конференции «Проблемы механики целлюлозно-бумажных материалов», Архангельск, 13–17 сентября 2011 г. Архангельск: САФУ, 2011. С. 213–218.
6. Карбонат кальция – Calcium carbonate // Википедия [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.abcdef.wiki/wiki/Calcium\\_carbonate](https://ru.abcdef.wiki/wiki/Calcium_carbonate) (дата обращения: 21.09.2021).
7. Карбонат кальция, формула, получение, применение [Электронный ресурс]. URL: <http://lkmprom.ru/clauses/entsiklopediya/kaltsiya-karbonat->

- (дата обращения: 21.09.2021).
8. Панова Л. Г. Наполнители для полимерных композиционных материалов : учеб. пособие. Саратов : СГТУ, 2002. 72 с.
  9. Шумкина А. А., Карев М. Н. Методы исследования химических свойств карбонатных материалов и композитов на их основе // Современные проблемы науки и образования : сетевое издание. 2014. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15078> (дата обращения: 21.06.2021).
  10. Иванов С. Н. Технология бумаги. 3-е изд. М. : Школа бумаги, 2006. 696 с.
  11. Мел в бумажной промышленности [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rustox.ru/stati/mel-v-bumazhnoj-promyshlennosti.html> (дата обращения: 21.09.2021).
  12. Пат. 2360059 РФ. Способ производства бумаги / Т. С. Саммарко, А. Сверин, П. Фроасс. N 2007105554/12; заявл. 2005.07.14; опубл. 2009.06.27.
  13. Пузырев С. С. Развитие технологии для производства бумаги и картона // ЛесПромИнформ. 2006. №2 (33) [Электронный ресурс]. URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=1526> (дата обращения: 21.09.2021).
  14. Юань Мин Чао. Тайваньская компания производит бумагу из мраморной крошки // Коммерсантъ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3020213?query=тайваньская%20компания%20производит%20бумагу%20из%20мраморной> (дата обращения: 21.09.2021).
  15. Тураев Х. Х., Бозоров Е. Ш., Эшмуратов Х. Э., Эшкараев С. Ч. Получение каменной бумаги на основе известняка Шаргунского и Байсунского месторождений // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2021. № 5 (83). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/11620> (дата обращения: 21.09.2021).

## References

1. Primakov S. F. *Proizvodstvo bumagi* [Paper production]. Moscow : Lesnaya promyshlennost' Publ., 1987. 224 p.
2. Volkov A. *Struktura i svoystva bumagi* [Structure and properties of paper], 2005. Available at: <http://www.marketer.ru/adv/production/poligrafiiya/struktura-i-svoystva-bumagi/> (accessed 21.09.2021)
3. Aleshina L. A., Glazkova S. V., Lugovskaya L. A., Podoynikova M. V., Fofanov A. D. *Sovremennye predstavleniya o stroenii tsellyuloz (obzor)* [Modern concepts of the structure of celluloses (Review)]. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya* [Chemistry of plant raw materials], 2001, no. 1, pp. 5–36.
4. Klangness Dzh. G., Kolfild D. F., Sechz I. B., Siks M. S., Ten F., Shilts R. U. *Sposob napolneniya karbonatom kal'tsiya tsellyuloznykh volokon, napolnennaya bumaga, sodержashchaya massu tsellyuloznykh volokon, i sposob ee izgotovleniya* [Method for filling cellulose fibers with calcium carbonate, filled paper containing a mass of cellulose fibers, and method for its manufacture]. Patent RF, no. 2098534, 1997.
5. Temruk V. I., Penkin A. A., Solov'eva T. V. *Povyshenie prochnostnykh i pechatnykh svoystv napolniteley* [Increasing the strength and printability of fillers]. *Materialy I mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii «Problemy mekhaniki tsellyulozno-bumazhnykh materialov»* [Materials of the I International Scientific and Technical Conference “Problems of Mechanics of Pulp and Paper Materials”]. Arkhangel'sk : SAFU Publ., 2011, pp. 213–218.
6. *Karbonat kal'tsiya – Calcium carbonate* [Calcium carbonate]. Available at: [https://ru.abcdef.wiki/wiki/Calcium\\_carbonate](https://ru.abcdef.wiki/wiki/Calcium_carbonate) (accessed 21.09.2021).
7. *Karbonat kalsiya, formula, poluchenie, primeneniye* [Calcium carbonate, formula, receipt, application]. Available at: <http://lkmprom.ru/clauses/entsiklopediya/kaltsiya-karbonat/> (accessed 21.09.2021).
8. *Panova L. G. Napolniteli dlya polimernykh kompozitsionnykh materialov* [Fillers for polymer composite materials]. Saratov : SGTU Publ., 2002. 72 p.
9. *Shumkina A. A., Karev M. N. Metody issledovaniya khimicheskikh svoystv karbonatnykh materialov i kompozitov na ikh osnove* [Methods for studying the chemical properties of carbonate materials and composites based on them] (2014). Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15078> (accessed 21.09.2021).
10. *Ivanov S. N. Tekhnologiya bumagi* [Paper technology]. Moscow : Shkola bumagi Publ., 2006. 696 p.
11. *Mel v bumazhnoy promyshlennosti* [Chalk in the paper industry]. Available at: <http://www.rustox.ru/stati/mel-v-bumazhnoj-promyshlennosti.html> (accessed 21.09.2021).
12. *Sammарko T. S., Sverin A., Froass P. Sposob proizvodstva bumagi* [Method of paper production]. Patent RF, no. 2360059, 2009.
13. *Puzyrev S. S. Razvitie tekhnologii dlya proizvodstva bumagi i kartona* [Development of technology for the production of paper and cardboard]. Available at: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=1526> (accessed 21.09.2021).
14. *Yuan' Min Chao. Tayvan'skaya kompaniya proizvodit bumagu iz mramornoy kroshki* [A Taiwanese company produces marbled paper from marble chips]. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/3020213?query=tayvan'skaya%20kompaniya%20proizvodit%20bumagu%20iz%20mramornoy> (accessed 21.09.2021).
15. *Turaev Kh. Kh., Bozorov E. Sh., Eshmuratov Kh. E., Eshkaraev S. Ch. Poluchenie kamennoy bumagi na osnove izvestnyaka Shargunskogo i Baysunskogo mestorozhdeniy* [Obtaining stone paper based on limestone of the Shargunskoye and Baysunskoye deposits] (2021). Available at: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/11620> (accessed 21.09.2021).