

ДЕРЕВО ЗАОЩАДЛИВА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПАПЕРУ НА ОСНОВІ ВАПНЯКІВ ТА ПОЛІОЛЕФІНІВ

¹ Вінницький національний технічний університет;

² Вінницький державний педагогічний університет

Анотація

Запропоновано метод нову екологічно безпечну технологію виробництва паперу з використанням в якості сировини вапняків та поліолефінів, що дозволить зменшити використання деревини та енергії під час виробництва паперу і зменшить обсяги використання та забруднення вод.

Ключові слова: екопапір, кам'яний папір, виробництво паперу.

Abstract

A new ecologically safe technology of paper production with the use of limestone and polyolefins as raw materials is proposed, which will reduce the use of wood and energy during paper production and reduce the use and pollution of water.

Keywords: eco-paper, stone paper, paper production.

Результати дослідження

Як відомо, у світі при виробництві паперу використовується деревина. Разом з тим, в умовах глобальної зміни клімату, викликаних антропогенними викидами парникових газів і неспроможністю їх повного поглинання лісами і океаном, така технологія на сьогодні не може бути прийнятною. Тому все більше компаній з виробництва паперу починають використовувати альтернативні природні матеріали, наприклад, карбонати кальцію у вигляді вапняку чи мармуру. Відтак, для «кам'яного» чи крейдяного паперу потрібно дві основні складові: вапняк (близько 80%) та один із представників аліфатичних органічних вуглеводнів олефінового ряду, наприклад, поліетилен (до 20 %). Для надання певних властивостей можна додавати інші інгредієнти, наприклад, відбілювачі, поглиначі УФВ, тощо. Варто відзначити значну екологічність такого паперу, оскільки при цьому не знищуються дерева, не забруднюється вода та не споживається велика кількість енергії, не використовуються шкідливі хлорвмісні відбілювачі та ін. Додамо, що на 1 тону звичайного паперу використовувалось понад 20 дерев, понад 70м³ води та 38000 кДж енергії. Що стосується відходів виробництва кам'яного паперу, то смола HDPE (поліетилен високої міцності) під впливом сонячних променів розкладається приблизно протягом року, а основа паперу – карбонат кальцію є природною речовиною для довкілля, яку, до того ж, можна використовувати у будівництві тощо. При цьому у виробників не буде нестачі цього мінералу, оскільки CaCO₃ становить близько 70% від загальної кількості корисних копалин на Землі.

Варто також зазначити, що властивості (білизна, м'якість, гнучкість, міцність тощо) кам'яного паперу особливо нічим не поступаються звичайному паперові із деревини.

Висновки

Отже, можна констатувати, що сучасна технологія виробництва паперу із вапняків (а Вінниччина тримає 1 місце в Україні по їх запасах) впевнено стає безальтернативною в умовах лісоощадливості, декарбонізації, екомодернізації економіки і необхідності пом'якшення глобальних змін клімату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Flexible yet standardized stone paper manufacturing, available at http://www.zeri.org/ZERI/Home_files/Making%20Stone%20Paper%203%3A2014%20.pdf.
2. Stone Paper, available at https://en.wikipedia.org/wiki/Stone_paper.

3. What is Stone Paper?, available at <http://www.swedbrand-group.com/blog/what-is-stone-paper>.
4. Making Paper from Stone – Innovative Green Production Technology from China, available at <http://www.ideassonline.org/public/pdf/China-EcologicalPaper-ENG.pdf>.
5. Taiwan Lung Meng Advanced Composite Materials Co., Ltd, available at http://www.taiwanlm.com/page002_eng.php?ab_ID=19.
6. Unique Characteristics of Stone Paper, available at <https://paperontherocks.com/2016/12/02/8-uniquecharacteristics-stone-paper/>.
7. Synthetic Paper No Coated (SPN), available at <http://www.stonepapersz.com/stone-paper/spnsynthetic-paperno-coated/>.
8. Stone Paper, Not As Recyclable As You Might Think, available at <https://www.waimakariri.govt.nz/yourcouncil/news-and-information/2018/05/stone-paper,-not-asrecyclable-as-you-might-think>.
9. Etiketten-Becker Puts New Ecological Products on The Market – Stone Paper to Substitute Plastic?, available at <http://www.floraldaily.com/article/8963/Stone-paper-to-substitute-plastic/>.
10. Rockstock – Stone Paper That Rocks! an Innovative New Paper, Made from Stone, available at <https://www.stonepaper.co.nz/.030010-11>
11. L. Shihui, Composite film comprising polyethylene terephthalate and its preparation 201, CN108357160A
12. Calcite, available at <https://en.wikipedia.org/wiki/Calcite>.
13. Stone Paper Production, available at <http://www.stonepapersz.com/stone-paper-production/>.
14. S. H. Liang and H-S. Hsiang, U.S. Patent No. US 2002/0041060 A1 (2002).
15. H. C. Chou, U.S. Patent No. US 2014/0135423 A1 (2014).
16. X. Lirong and X. Kaibang, China Patent No. CN102731878A (2014).
17. S. Xiaodan, W. Yangchen, and G. Heseng, China Patent No. CN101851365A (2012).
18. C. X. Miao, China Patent No. 103833263A (2014).
19. P. Buyai, L. Wei, and L. Zhonghua, China Patent No. CN103131145B (2015)
20. Stone Paper Presentation, available at <http://www.stoneagepack.com/wpcontent/uploads/2016/11/Stone-PaperPresentation.pdf>.
21. Stone Paper (Fiberstone), available at https://www.slideshare.net/armindersinghsethi21/stonepaperppt?next_slideshow=1.
22. CNS20182701, Composite Film Containing Polyethylene Terephthalate and Preparing Method and The Uses Thereof.
23. CNS1535913, Five-Layer decomposable (Degradable) Environmentally Friendly Paper and Manufacturing Method Thereof.
24. CNS378272, Environmentally friendly paper manufacturing method
25. This Paper is Made from Stone, but It Isn't Exactly Eco-Friendly, available <https://www.wired.com/2013/02/stone-paper-notebook/>.

Біліченко Юлія Володимирівна — аспірант кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: jullybilich@gmail.com;

Гура Костянтин Юрійович — аспірант, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kostiantyn.gura@gmail.com

Петрук Галина Дмитрівна — канд. техн. наук, доцент кафедри хімії та методики навчання хімії, Вінницький державний педагогічний університет, Вінниця, e-mail: petrukgd60@gmail.com.

Bilichenko Yuliya Volodymyrivna — postgraduate student of the Department of Ecology and Ecological Safety, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, e-mail: jullybilich@gmail.com;

Gura Kostiantyn Yuriiovych — postgraduate student, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kostiantyn.gura@gmail.com

Petruk Halyna Dmytrivna - PhD, Associate professor of chemistry and methods of teaching chemistry, Vinnytsia state pedagogical university, Vinnytsia, e-mail: petrukgd60@gmail.com.