

А.А. Дубініна, канд. техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)
О.С. Круглова, ст. викл. (ХДУХТ, Харків)

ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОФОБНОСТІ НОВОГО ПАКУВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Гідрофобність – поняття, яке характеризує спорідненість речовин або утворених ними матеріалів до води, ця спорідненість обумовлена силами міжмолекулярної взаємодії. Загальною мірою гідрофільності слугує енергія зв'язку молекули води з поверхнею матеріалу, її можна визначити ступенем змочування, якщо речовина даного матеріалу нерозчинна. Незмочуваність пояснюється тим, що молекули рідини сильніше притягуються одна до одної, ніж до молекул твердого матеріалу. У випадку, коли рідина не змочує твердий матеріал, вона не розтікається по його поверхні, а збирається у круглі краплі.

Метою роботи було дослідити гідрофобні властивості розробленого пакувального матеріалу на основі природних компонентів.

Об'єктом дослідження слугував розроблений пакувальний матеріал на основі картону з нанесеним на нього полімерним та восковим покриттям. В якості основи використано картон марки SBB за європейською класифікацією (однобічне крейдування). Як полімерний шар використовували розчин біополімеру хітозану. Оскільки полімерна суміш на основі хітозану водорозчинна і не може бути використана для контакту з вологими харчовими продуктами, для гідрофобності на неї було нанесено тонкий шар бджолиного воску.

На поверхню пакувального матеріалу за допомогою медичного шприца наносили краплі дистильованої води в різних місцях таким чином, щоб діаметр краплі не перевищував 3 мм (інакше крапля буде спотворюватися під дією власної ваги).

Візуально оцінювали вид краплі та порівнювали з можливими варіантами, зображеними на рисунку 1.

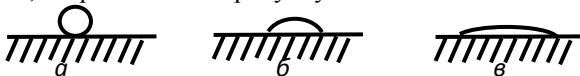
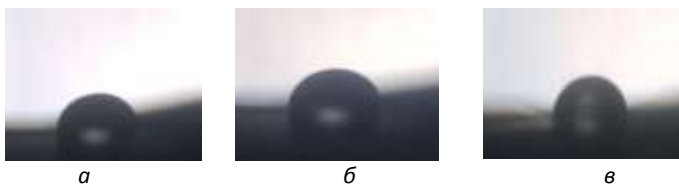


Рисунок 1 – Визначення крайового кута краплі: а) погане змочування; б) задовільне змочування; в) гарне змочування

Дослідження гідрофобності пакувального матеріалу проводили у порівнянні з абсолютною гідрофобним синтетичним полімерним матеріалом поліпропіленом та іншим матеріалом, який застосовується в упаковці для харчових продуктів – поліетиленом. Результати дослідження гідрофобності розробленого пакувального матеріалу представлено на рис. 2. Як видно з рисунку 2 усі зразки матеріалів мають погану змочуваність, краплі на поверхні різних матеріалів майже однакові.



**Рисунок 2 – Зображення краплі води на поверхні матеріалів:
а – поліпропілен; б – поліетилен; в – розроблений пакувальний
матеріал**

Порівнюючи результати досліджень з рис. 1. можна відзначити, що отриманий вид краплі характерний для гідрофобної поверхні, тому вважаємо, що отриманий матеріал має здатність до відштовхування води.

Для кількісного визначення гідрофобності розраховували крайовий кут змочування, який залежить від висоти і діаметру краплі. Результати розрахунку крайового кута змочування наведено у таблиці.

**Таблиця – Результати визначення крайового кута змочування
(похибка 5%)**

№ з/п	Зразок	Висота краплі, мм	Діаметр краплі, мм	Крайовий кут змочування (Q), °
1	Поліпропілен (ПП)	26	54	87,8
2	Поліетилен (ПЕ)	24	63	84,6
3	Картон-основа	18	56	58,4
4	Друкарський папір	19	60	54,6
5	Розроблений пакувальний матеріал	26	55	86,8

Як можна побачити з табл., для широкої оцінки результатів в якості порівняння було обрано також і друкарський папір. Результати порівнювали. Бачимо, що синтетичні матеріали (поліпропілен і поліетилен) мають крайовий кут змочування 87,8° та 84,6° відповідно, що відповідає добрій гідрофобності. Друкарський папір має крайовий кут змочування 54,6°, що відповідає повній гідрофільності. Що стосується розробленого пакувального матеріалу, то за показником крайового кута змочування він має показник 86,8°, що також відповідає гарній гідрофобності.

Такий результат визначення гідрофобності свідчить про те, що нанесення воскового шару створює добрий захисний вологотривкий бар'єр, адже без нього картон гідрофільний (має крайовий кут змочування 58,4°). Таким чином, це дозволяє стверджувати про добрі властивості воскового шару, як складової комбінованого матеріалу.