

Fig. 1. Operation scheme of microstrainer

#### References:

1. G. Öllös Microscreening in sewage treatment, Periodica polytechnica ser. Civil eng. Vol. 35, nos. 1-2, pp. 79-89, 1991
2. M. Ljunggren, Micro screening in wastewater treatment – an overview, VATTEN 62:171–177. Lund 2006

УДК 676.168

### КАРТОН З НЕДЕРЕВНИХ ВОЛОКОН

**Р.І. Черьопкіна, І.О. Єрмак**

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»*

пр. Перемоги, 37, Київ-56, 03056

e-mail: [chromi5@ukr.net](mailto:chromi5@ukr.net)

Збільшення обсягів виробництва промислової і сільськогосподарської продукції, підвищення її якості та збільшення ефективності виробництва вимагає поліпшення упаковки. Витрати на тару суттєво впливають на ціноутворення продукції, досягаючи в вартості деяких товарів до 15% [1]. Тому технічний прогрес в таропакувальній справі нерозривно пов'язаний з усе більш широким застосуванням тари з картону і паперу, яка відрізняється меншою вартістю, легкістю, гігієнічністю, естетичністю та повторною переробкою.

В силу об'єктивних та суб'єктивних обставин, які склалися щодо забезпечення підприємств галузі сировиною є нагальна потреба у первинних волокнах. Одним із джерел їх отримання можуть бути відходи олійних культур у вигляді стебел ріпаку, запаси яких за масового його вирощування достатні, з огляду на те, що вони не мають іншого практичного застосування [2,3]. Отримання напівфабрикатів з однорічних рослин для виробництва картону за мінімальних витрат реагентів на сьогоднішній день є пріоритетним ресурсощадним напрямком.

**Завданням даної роботи** є отримання волокнистих напівфабрикатів лужним способом із січки ріпаку з метою використання їх для виробництва картону.

**Результати.** Делігніфікацію січки ріпаку проводили з використанням лужного розчину за витрат активного лугу 12% в од.  $\text{Na}_2\text{O}$  від маси абс. сух. сировини та додаванням каталізатора в кількості 0,05% та 0,1% від маси абс. сух. волокна. Температурний режим застосовували з урахуванням варіння однорічних рослин за мінімальної тривалості, тобто

з підйомом температури від 110 °С продовж 30 хв і варінням за температури 165°С 15хв. Для порівняння проводили варіння лише за кінцевої температури, тобто без просочування.

В результаті отримано напівфабрикати з виходом 68 – 80%, які можна охарактеризувати як целюлоза високого виходу та напівцелюлоза. Використання каталізатора призводить до покращення делігніфікації сировини, що супроводжується зниженням виходу на 3-5%, з посиленням показників міцності. Наприклад, застосування просочування сировини дозволяє підвищити показник розривної довжини на 20-22% від 2260 до 3050м, використання каталізатора в кількості 0,05% – підвищити цей показник на 30%, а використання 0,1% каталізатора – на 37%. Показник опору продавлюванню аналогічно підвищується до 25% і знаходиться в межах 122 -165 кПа, а опір роздиранню – на 13% в межах 150-174 мН. Попереднє просочування січки призводить до рівномірності проварювання, що сприяє покращенню якості напівфабрикатів. Спостерігається одночасно позитивний вплив використання каталізатора та просочування січки на показники міцності. Таку закономірність можна пояснити стабілізацією вуглеводів сировини, особливо пентозанів, що покращує набухання і фібриляцію волокон та підвищення паперотворних властивостей.

Отримані напівфабрикати із ріпаку використовували для виготовлення картону із 100% ВНФ та у композиції з макулатурою, яка відноситься до не сортованої, до складу якої входять у рівних співвідношеннях марки МС-6Б-3, МС-7Б-2 та МС-8Б-3. Підготовку напівфабрикатів та макулатури вели окремо з розмелюванням їх до 40<sup>0</sup>ШР. Волокнисті напівфабрикати розмелювали у гарячому та у холодному вигляді окремо до необхідного ступеня млива та використовували для приготування композиції картону коробкового.

Виготовляли зразки картону масою 200 г/м<sup>2</sup>. Отримані результати наведено на рис. 1.

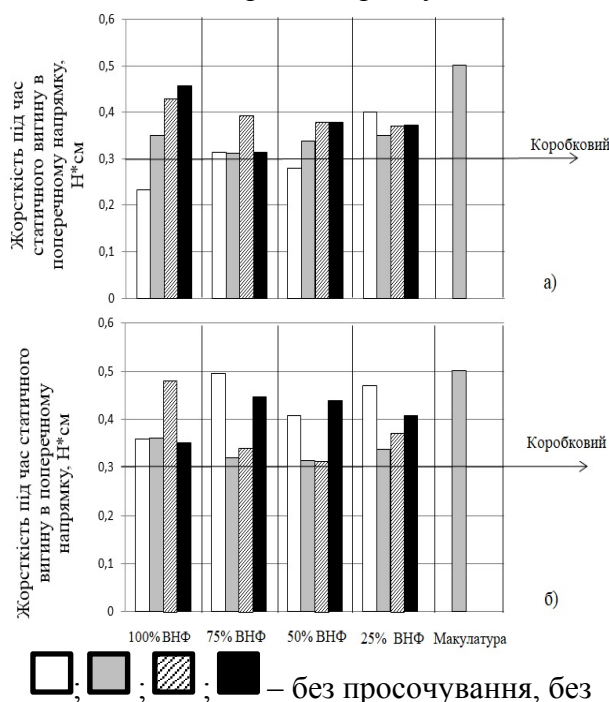


Рисунок 1. – Показники міцності картону за різної композиції ВНФ із ріпаку, отриманого (а) холодним і (б) гарячим розмелюванням та макулатури

Відомо, що міцність картону залежить від структури волокон, які його утворюють, щільності їх укладання, характеру розподілу в полотні і міцності міжволоконних зв'язків. Отримані напівфабрикати за різних режимів варіння характеризуються високим вмістом лігніну, що надає їм необхідних властивостей жорсткості та дозволяє забезпечити високі показники картону. Дещо нижчі значення жорсткості картону, отриманого із напівфабрикатів без просочування частково пояснюється меншою пластичністю волокон із-за високої їх лігніфікації [4].

Дещо вищі значення отримано для картону, в композиції якого використовували напівфабрикати гарячого розмелювання. Таку закономірність можна пояснити кращим набуханням стінок клітин за підвищених температур, що призводить до легшого фібрилювання волокон та утворення додаткових міжволоконних зв'язків.



Використання в композиції картону макулатури для даного показника відіграє роль наповнювача без суттєвого впливу на підвищення жорсткості.

Орієнтація волокон в полотні та їх розмір в більшій мірі впливають на показник опору продавлюванню[1]. З однієї сторони короткі волокна отриманих напівфабрикатів із ріпаку заповнюють простір між довшими волокнами макулатури з отриманням зімкнутої структури полотна. З іншої – достатньо жорсткі, не достатньо гнучкі та короткі волокна напівфабрикатів не забезпечують високих значень опору продавлюванню. Використання в композиції макулатури дозволяє дещо підвищити цей показник, за рахунок збільшення кількості довгого волокна.

Показано доцільність використання волокнистих напівфабрикатів з ріпаку, які за своїми показниками міцності придатні для виробництва картону коробкового.

#### **Література:**

1. Бадусов А. А., Тольский Г. А. Структура картона и его прочность. – Бумажная промышленность. – 1972. – № 9. – С. 4–6.
2. Митченко О.О. І.В. Чехова, С.А. Чехов Основні напрями використання олійних культур у біоенергетичній галузі//Продуктивність агропромислового виробництва. Економічні науки. – 2014. – Вип.26. – С. 88–97.
3. Державна служба статистики України: Рослинництво України. Статистичний збірник 2017.
4. ГОСТ 7933-89. Картон для потребительской тары. 15 с.

УДК 504.062.2

## **МІКРОВОДОРСТІ ЯК СИРОВИНА ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**

**О. В. Чорномисюк**

*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
пр. Перемоги, 37, Київ-56, 03056  
e-mail: vita197142@gmail.com*

Світова енергетична криза та збільшення викидів парникових газів призвели до пошуку альтернативних і екологічно чистих відновлюваних джерел енергії. Зі збільшенням чисельності населення та розширення економіки буде збільшуватися використання викопного палива. Оскільки країни збільшують свій валовий внутрішній продукт на душу населення, використання викопного палива стрімко зростає. Крім того, відбувається збільшення концентрації CO<sub>2</sub> в атмосфері. Ці фактори є рушійною силою розвитку відновлюваних джерел енергії. Останнім часом у світі широко проводяться дослідження та розробки технологій виробництва біопалива, джерелом якого є мікроводорості.

Надзвичайно привабливою є перспектива вирощування мікроводоростей як сировини для виробництва біопалива, оскільки для культивування не використовуються землі сільськогосподарського призначення та покращується якість повітря за рахунок поглинання CO<sub>2</sub>, що утворюється в процесах спалювання традиційних енергоносіїв. Однак, використання водоростей як сировини для отримання біопалива має і недоліки, такі як складнощі у забезпеченні масообмінних процесів, освітлення фотореактора, невеликий розмір клітин, що ускладнює процес їхнього відокремлення від культурального середовища та