

**Н.І.ОСИПЕНКО**, д-р техн. наук, професор  
(Донецький національний університет економіки і торгівлі  
імені Михайла Туган-Барановського)

## Конкурентоспроможність сульфатної целюлози для виготовлення паперу

На основе анализа состояния и проблем рынка волокнистых полуфабрикатов выбраны образцы сырья, которое используется для изготовления бумаги, приведена оценка конкурентоспособности сульфатной целлюлозы из древесины смешанных лиственных пород разных изготовителей.

**Ключевые слова:** волокнистые полуфабрикаты, целлюлоза, бумага, конкурентоспособность.

In this article, by analyzing the status and problems of market fibrous semifinished selected samples of raw materials used for the manufacture of paper, given the competitiveness of sulfate pulp from mixed hardwood different manufacturers.

**Keywords:** fibrous semifinished products, pulp, paper, competitiveness.

Одним із найважливіших факторів, що визначають якість та конкурентоспроможність паперу, є сировинні матеріали, в першу чергу, волокнисті напівфабрикати, які суттєво відрізняються як за показниками якості, так і за ціною.

Волокнисті напівфабрикати – це, як відомо, матеріали рослинного походження, підготовлені для виробництва паперу. Як сировина для їх виробництва використовується деревина хвойних і листяних порід. Волокна деревини хвойних порід мають значну довжину, тому вони є більш цінною сировиною для виготовлення паперу.

Слід зазначити, що деревні волокна, які містять лігнін, характеризуються жорсткістю і крихкістю, погано переплітаються, що спричиняє шорсткість, пористість та низьку міцність паперу. Схильність лігніну до пожовтіння різко знижує його білість. Отже, для виробництва гладкого, міцного і білого паперу необхідно використовувати волокнисті напівфабрикати, які не містять лігніну.

Чим більше в початковій сировині целюлози, тим ціннішим є даний матеріал для виробництва паперу.

Целюлозу отримують хімічною обробкою деревини, вилучаючи з неї лігнін, деревні смоли, забарвлюючі речовини та зменшуючи кількість геміцелюлози. Вилучення зазначених речовин базується на їхній здатності утворювати з деякими хімікатами, що використовуються у виробництві, сполуки, які під час промивання водою видаляються.

Нині широко застосовують два основні методи отримання целюлози: сульфатний (кислотний) і сульфатний (різновид лужного). Підготовка деревини перед отриманням з неї целюлози зводиться до такого: стовбури деревини розпилюють на баланси і ретельно очищають від кори; баланси рубають на щепу довжиною ~ 20 мм і товщиною 3-5 мм, яку потім сортують, оскільки від однорідності щепи залежить рівномірність просочення її хімічними реагентами, ступінь очищення від лігніну і якість целюлози, яку отримують [1].

Останніми роками сульфатний спосіб виробництва целюлози має все більше застосування і є перспективнішим за сульфатний, оскільки дає змогу переробляти відходи деревообробної промисловості: деревини хвойних та листяних порід. За даного способу вдається практично повністю регенерувати луги, які утворюються в процесі варіння целюлози.

Зважаючи на те, що тепер велику увагу приділяють проблемам якості паперу, особливої актуальності набувають питання оцінювання якості та конкурентоспроможності волокнистих напівфабрикатів, що використовуються для його виготовлення.

Метою дослідження є оцінювання конкурентоспроможності волокнистих напівфабрикатів для виготовлення паперу.

Об'єктом дослідження вибрано сульфатну целюлозу із деревини змішаних листяних порід різних виробників, предметом – її конкурентоспроможність на ринку України.

Для досягнення поставленої мети виконано такі завдання:

- ◆ Проаналізовано стан ринку волокнистих напівфабрикатів в Україні
- ◆ Визначено показники конкурентоспроможності сульфатної целюлози
- ◆ Оцінено конкурентоспроможність сульфатної целюлози із деревини змішаних листяних порід різних виробників

Аналіз вітчизняного ринку сировинних матеріалів для виробництва паперу свідчить про те, що обсяг потреб (враховуючи експорт та імпорт) у 1,5 раза перевищує її виробництво. При цьому Україна імпортує сировини в 9 разів більше, ніж експортує. За даними Держкомстату України, імпортовані в нашу країну різні види паперу та картону становлять близько 68 % від загального обсягу ввезеної картонно-паперової продукції [2].

Характерною рисою світового ринку волокнистих напівфабрикатів є дефіцит хвойної целюлози. В Україні він відчувається особливо гостро, бо в нашій країні волокнисті напівфабрикати майже не виготовляються. Підприємства паперової промисловості змушені закуповувати їх за кордоном. Так, за даними асоціації «Укрпапір», в Україну в 2013 р. ввезено 112,38 тис. т целюлози на загальну суму 70685,18 тис. дол. Основна частина імпорту (84,31 тис. т) – це сульфатна та натронна целюлоза. Значно менше ввезено в Україну сульфатної целюлози – на суму 28,02 тис. т [3, 4].

Аналіз статистичних даних Департаменту митної справи Міністерства доходів і зборів України показав, що в 2013 р. найбільше волокнистих напівфабрикатів імпортовано з Російської Федерації (45 % від загального обсягу імпорту) та європейських країн (41 %), що відображено на рисунку.



Для порівняння, в Російській Федерації в 2013 р. виготовлено близько 7600 тис. т целюлози. В загальному обсязі виробництва частка сульфатної целюлози становить 65 %, а сульфатної – лише близько 4 %. З 165 целюлозно-паперових комбінатів Російської Федерації найбільшими виробниками целюлози є ВАТ «Світогорськ», ВАТ «Котласький ЦПК», «Братський ЦПК», Архангельський ЦПК, ВАТ «Монді Сиктивкарський ЛПК», «Краснокамський ЦПК». Близько 80 % паперової продукції в Російській Федерації виготовляють 17 підприємств з річною виробничою потужністю понад 100 тис. т [5].

З вищенаведеного можна дійти висновку, що Україна має певні проблеми в целюлозно-паперовій галузі, а саме: залежність від імпорту сировини та паперових товарів, а також від цінової та асортиментної політики закордонних підприємств, що постачають їх в нашу країну.

Як відомо, під конкурентоспроможністю розуміється сукупність якісних і вартісних характеристик товару, яка відображає його відмінність від товару-аналога і забезпечує цьому товару переваги на конкретному ринку в певний проміжок часу.

Оцінювання конкурентоспроможності сульфатної целюлози здійснювалося за загальним алгоритмом, який включав такі етапи: вибір конкретних об'єктів дослідження, вибір базового зразка, визначення номенклатури показників якості та розрахунок коефіцієнтів їх вагомості, вимірювання й оцінювання одиничних показників якості, розрахунок комплексних показників якості, визначення рівня конкурентоспроможності та його оцінювання.

Для дослідження конкурентоспроможності вибрано целюлозу сульфатну, білену, отриману із деревини змішаних листяних порід, марки ЛС-0, першого сорту, яка імпортується в Україну з Російської Федерації (Котласький ЦПК, Архангельська обл.) та Фінляндії (фірма «Metsa-Botnia»), а також целюлозу сульфатну вітчизняного виробництва (Жидачівський ЦПК, Львівська обл.).

Оцінювання конкурентоспроможності сульфатної целюлози із деревини змішаних листяних порід здійснювали експертним методом – порівнянням з базовим зразком [6, 7]. Експертами були 7 фахівців: три науковці, які займаються дослідженням якості паперової продукції, та чотири керівники відповідних структурних підрозділів, а саме: технологічного відділу, відділу виробництва продукції підприємства, відділу технічного контролю якості продукції та завідувач лабораторії.

На основі аналізу нормативних документів та вимог виробників паперової продукції для оцінювання конкурентоспроможності вибрано показники якості (розривна довжина –  $X_1$ , міцність на злом –  $X_2$ , білість –  $X_3$ , засміченість –  $X_4$ , рН водної витяжки –  $X_5$ , вологість –  $X_6$ ); ринкові (строк перебування фірми на ринку, імідж фірми) та економічні (ціна за тону, витрати на транспортування) показники.

Результати ранжирування показників якості експертами подано в табл. 1.

Коефіцієнт вагомості ( $V_i$ ) розраховували за формулою:

$$V_i = \frac{\sum_{j=1}^n r_{x_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m r_{x_{ij}}}, \quad (1)$$

$r_{x_{ij}}$  – який проставив  $j$ -експерт;  
 $m$  – кількість експертів;  
 $n$  – кількість показників.

Отже, у порядку збільшення

вагомості показники якості целюлози можна подати таким чином: вологість → рН водної витяжки → засміченість → білість → міцність на злом → розривна довжина. Це свідчить, що якість целюлози головним чином визначають міцнісні та естетичні показники.

Для встановлення узгодженості думок експертів розраховано коефіцієнт конкордації ( $W_g$ ):

$$W_g = \frac{12 \cdot \sum_{i=1}^n (d_i^2)}{m^2(n^3 - n)}; \quad (2)$$

$$W_g = \frac{12 \times 817,5}{49(216 - 6)} = \frac{9810}{10290} = 0,95.$$

Оскільки  $W_g \rightarrow 1$ , то думки експертів є узгоджені.

Результати вимірювання одиничних показників якості сульфатної біленої целюлози із деревини змішаних листяних порід наведено в табл. 2.

Оцінювання якості зразків сульфатної целюлози за одиничними показниками здійснювали диференційним методом, відповідно до якого порівнювали показники оцінюваних зразків ( $r_i$ ) з показниками базового зразка ( $r_0$ ) за формулою (3) для позитивних показників і за формулою (4) – для негативних.

ТАБЛИЦЯ 1 – Показники якості сульфатної біленої целюлози із змішаних листяних порід деревини

Експерт	Ранги, $r_i$ , показників якості					
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
1	6	5	4	3	2	1
2	6	5	4	3	1	2
3	5	6	4	3	2	1
4	6	5	4	3	2	1
5	5	6	4	3	2	1
6	6	5	4	3	2	1
7	6	5	4	3	1	2
Сума рангів, $\Sigma$	40	37	28	21	12	9
Відхилення суми рангів від її середньої величини, $d_i$	15,5	12,5	3,5	-3,5	-12,5	-15,5
$d_i^2$	240,25	156,25	12,25	12,25	156,25	240,25
Коефіцієнт вагомості, $V_i$	0,27	0,25	0,19	0,14	0,09	0,06

ТАБЛИЦЯ 2 – Результати експертного ранжирування показників якості сульфатної целюлози

Показник якості	Норми згідно з ГОСТ 28172-89 [8]	Значення показників якості		
		Зразок № 1 (Котласький ЦПК)	Зразок № 2 («Metsa-Botnia»)	Зразок № 3 (Жидачівський ЦПК)
Механічна міцність при розмелюванні в млині ВРА до 60 °ШР: розривна довжина, км	не менше 6,8	6,9	7,1	6,8
міцність на злом, число подвійних перегинів	не менше 300	300	305	300
Білість, %	не менше 89	89	91	90
Засміченість, для смітиннок площею: від 0,1 до 1,0 мм <sup>2</sup> включно	не більше 34	34	32	34
рН водної витяжки	6-7,5	6	6	6
Вологість, %	не більше 20	20	18	19

$$q_i = \frac{P_1}{P_2}, \quad (3)$$

$$q_i = \frac{P_2}{P_1}, \quad (4)$$

де  $q_i$  – відносний показник якості.

Під час оцінювання якості як базовий зразок вибрано сульфатну целюлозу фірми «Metsa-Botnia» (Фінляндія), яка має досить високі одиничні показники якості.

Комплексні показники якості сульфатної целюлози ( $Q_i$ ) розраховували за формулою:

$$Q_i = \sum_{i=1}^n q_i V_i \quad (5)$$

Ринкові та економічні показники зразків сульфатної целюлози подано в табл. 3.

Імідж фірми експерти оцінювали за допомогою розробленої бальної шкали: 5 балів – надійний постачальник, висока якість продукції; 4 – надійний постачальник, достатня якість продукції; 3 – недостатньо надійний постачальник, достатня якість продукції; 2 бали – ненадійний постачальник, сумнівна якість продукції.

Зважаючи, що ринкові показники зразків сульфатної целюлози суттєво не відрізняються, для розрахунку конкурентоспроможності застосовували тільки економічні показники. Опитування експертів та розрахунки показали, що коефіцієнти вагомості одиничних економічних показників (ціна за тону та витрати на транспортування автотранспортом) є однаковими і становлять по 0,5.

Конкурентоспроможність ( $K_i$ ) досліджуваних зразків сульфатної целюлози визначали за формулою:

$$K_i = \frac{Q_i}{C_i}, \quad (6)$$

де  $C_i$  – комплексний економічний показник, розрахований з урахуванням значень одиничних показників та коефіцієнтів їх вагомості.

Для розрахунків комплексного економічного показника за базовий зразок взято сульфатну целюлозу, виготовлену Жидачівським ЦПК, бо вона є найдешевшою, а витрати на її транспортування автотранспортом – найменшими.

Показники конкурентоспроможності досліджуваних зразків сульфатної целюлози наведено в табл. 4.

З даних табл. 4 видно, що комплексні показники якості зразків сульфатної целюлози № 1 та 2 є достатньо високими, близькими до базового зразка. Проте після розрахунку комплексних економічних показників і визначення конкурентоспроможності встановлено, що всі дослідні зразки мають показники конкурентоспроможності, нижчі за одиницю. При цьому найвищий показник конкурентоспроможності має сульфатна целюлоза, виготовлена в Україні ( $K=0,98$ ). За конкурентоспроможністю їй поступається сульфатна целюлоза виробництва Російської Федерації ( $K=0,86$ ) і Фінляндії ( $K=0,73$ ) через вищу ціну та витрати на транспортування.

Варто зазначити, що, на жаль, сульфатна целюлоза виготовляється в Україні в незначній кількості, тому Жидачівському ЦПК необхідно збільшувати обсяги її виробництва, впроваджувати сучасні технології, що дасть можливість поліпшити якість без підвищення цін на продукцію.

Актуальності набувають також дослідження, спрямовані на вивчення конкурентоспроможності інших волокнистих напівфабрикатів, в тому числі з недеревної сировини (бавовни, льону, конопель), що застосовуються для виготовлення паперової продукції.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Примаков С.П. Технологія паперу і картону / С.П. Примаков, В.А. Барбаш. – К.: ЕКМО, 2002. – 394 с.
2. Мониторинг объемов производства в Украине. Бумага, картон, целлюлоза [Електронний ресурс] // Електронний журнал «Маркетинг». – Режим доступу: <http://www.mdo.marketing.ua/production?cat=134>.
3. Офіційний сайт асоціації «Украпір» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrapir.org/news.php>.
4. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
5. Рынок целлюлозы стагнирует? Часть I. Производство [Електронний ресурс] // Електронний журнал «Lesonline». – Режим доступу: [www.lesonline.ru/analytic/?cat\\_id=12&id=233469](http://www.lesonline.ru/analytic/?cat_id=12&id=233469).
6. Литвиненко В.С. Метод обеспечения конкурентоспособности продукции / В.С. Литвиненко // Стандарты и качество. – 2006. – №8 – С. 23 – 28.
7. Сидоренко О.В. Товарознавчі складові ринкознавства / О.В. Сидоренко. – Навч. посіб. – К.: Київ. – КНТЕУ, 2001. – С. 17-22.
8. Целлюлоза сульфатная беленая из смеси лиственных пород древесины. Технические условия: ГОСТ 28172-89. – [Срок действия с 01.07.90]. – Москва: Издательство стандартов, 1989. – 6 с. (Межгосударственные стандарты).

Одержано 10.03.2014

ТАБЛИЦЯ 3 – Ринкові та економічні показники досліджуваних зразків сульфатної целюлози

Показник	Значення показників		
	Зразок № 1 (Котласький ЦПК)	Зразок № 2 («Metsa-Botnia»)	Зразок № 3 (Жидачівський ЦПК)
<b>Ринкові показники</b>			
Строк перебування фірми на ринку, роки	60	71	60
Імідж фірми, бали	4	5	4
<b>Економічні показники</b>			
Ціна за тону, дол	1180	1300	1170
Витрати на транспортування автотранспортом, дол.	100	130	80

ТАБЛИЦЯ 4 – Показники конкурентоспроможності досліджуваних зразків сульфатної целюлози

Номер зразка	Комплексний показник якості, $Q_i$	Комплексний економічний показник, $C_i$	Показник конкурентоспроможності, $K_i$
1	0,97	1,13	0,86
2	1,00	1,37	0,73
3	0,98	1,00	0,98