

УДК 677.11.021

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЛЬНЯНОЇ ЦЕЛЮЛОЗИ З МЕТОЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ТЕХНІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Горач О.О. – к.т.н.,*

Богданова О.Ф. – к.т.н.

Херсонський національний технічний університет

Тел. (0552) 32-69-81

Анотація – дана робота присвячена оцінці якості льняної целюлози. Для варіння целюлози у роботі застосовувався нейтрально-сульфітний спосіб. В результаті систематичних експериментальних досліджень встановлено оптимальні параметри та режими варіння целюлози з льняного волокна та визначено граничні концентрації робочої рідини. На основі проведених досліджень в роботі запропоновано спосіб одержання целюлози з волокна льону олійного в якому за рахунок технологічних особливостей технологічного процесу можливо одержати целюлозу з показниками якості, які не поступаються за якістю показникам целюлози, одержаної з листяних порід дерев.

Ключові слова – целюлоза, варіння, коротке лляне волокно, якість, вироби.

Постановка проблеми. Сільське господарство України, виробляючи щорічно значну кількість зернових, технічних та інших культур, володіє величезними ресурсами побічних продуктів. Номенклатура всіх побічних продуктів, що можуть бути використані як сировина в різних галузях промисловості, дуже велика. З усіх видів недеревної рослинної сировини придатними для отримання волокнистих напівфабрикатів визнані: солома злакових культур, стебла кукурудзи, олійних та інших технічних культур, таких як бавовник, соняшник, ріпак, а також закострічене коротке волокно, лляна та конопляна костриця.

За своїми властивостями всі ці види недеревної сировини можна розділити на дві групи. До першої відносяться волокна льону-довгунця, льону олійного, конопель, джуту, бавовнику та відходи прядіння з різним відсотком закостріченості. Волокна у них коротші, ніж волокна рослин першої групи та хвойної деревини [1].

Усі ці види сировини містять 75-90 % целюлози, 1-3 % лігніну й мають міцні волокна, розміром до 10 мм і більше. До складу другої групи входять інші зазначені вище види сировини. Вони містять 35-

© Горач О.О. – к.т.н., Богданова О.Ф. – к.т.н.

* Науковий консультант – д.т.н., професор Чурсіна Л.А.

52 % целюлози, 13-22 % лігніну, 18-27 % пентозанів.

У світовій целюлозно-паперовій промисловості основною сировиною для виготовлення паперу та картону є целюлоза з деревини. Проте для країн, які не мають достатніх її запасів, а Україна належить до їх числа, стає актуальним виробництво волокнистих напівфабрикатів з недеревної рослинної сировини. На даний час вітчизняні підприємства для виготовлення паперу та картону використовують імпортовану целюлозу й макулатуру. Однак висока вартість першої та тенденція до погіршення якості другої зумовлюють необхідність створення власної волоконної бази для підприємств целюлозно-паперової галузі.

Аналіз останніх досліджень. Враховуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що зростаючий дефіцит деревної сировини зумовлює доцільність використання для одержання целюлозних матеріалів продуктів переробки однорічних рослин недеревної природи, а саме коротке лляне волокно. Таким чином, сировина з однорічних рослин привертає все більшу увагу фахівців целюлозно-паперової промисловості. Це пов'язано з доступністю й невисокою вартістю такої сировини, що є для сільського господарства відходами виробництва, а також із розробкою нових ресурсозберігаючих і більш екологічно чистих способів отримання целюлозовмісних напівфабрикатів. Застосування луб'яних культур дозволить частково замінити завезену з інших країн целюлозу з деревини та бавовни й суттєво зменшити енерговитрати виробництва. Целюлоза з луб'яних рослин є дуже високоякісною, її можна використовувати для виготовлення широкого асортименту продукції [2]. Тому основою створення власної сировинної бази для підприємств галузі зарубіжні й вітчизняні фахівці, поряд із глибокою хімічною переробкою деревини, вважають використання соломи однорічних рослин, що висвітлено в стратегічній програмі та концепції розвитку галузі до 2020 року [3].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Враховуючи вищевикладене, особливої актуальності набуває питання одержання целюлози з власних сировинних запасів України, для заміщення імпортованої сировини, що наразі використовується у целюлозно-паперовій промисловості.

Основна частина. Використання лубу та волокна льону олійного у виробництві виробів технічного призначення з впровадженням інноваційних технологій дозволить вітчизняним виробникам скласти конкуренцію закордонним в сегменті технічного текстилю – найбільш швидко розвиваючому на світовому текстильному ринку. Але для того, щоб одержувана продукція змогла конкурувати з імпортованою продукцією, необхідний науковий розвиток інноваційних технологій з використання волокна льону олійного для виготовлення виробів технічного призначення.

Як зазначалося раніше, однорічні рослини недеревної природи мають високий вміст целюлози й широко використовуються як для виготовлення тканин, так і для одержання волокнистих напівфабрикатів, які призначені для виробництва целюлозно-паперових матеріалів технічного призначення. Таким чином, найбільш раціональним способом вирішення проблем дефіциту бавовняної сировини й збереження лісових запасів є використання целюлозних напівфабрикатів, одержаних із льняної сировини, як альтернативи деревній і бавовняній целюлозі.

Враховуючи, що на сьогоднішній день стан целюлозно-паперової промисловості знаходиться у скрутному становищі, тому пошук альтернативних способів одержання целюлози з однорічних рослин важливе завдання сьогодення. Таким чином, особливої актуальності набуває питання одержання целюлози з льняного волокна з метою виготовлення продукції технічного призначення в якому за рахунок технологічних особливостей можливо було б зменшити кількість використаних хімічних реагентів та покращити показники якості целюлози.

Аналізуючи фізико-механічні показники одержаних зразків, треба зазначити, що технічна целюлоза за своєю якістю не поступається показникам технічної целюлози, отриманої з деревини, а за деякими параметрами навіть перевищують показники. Враховуючи високі показники міцності, одержані волокнисті напівфабрикати можна використовувати в композиції під час виробництва довговічних, високоміцних і спеціальних видів паперу.

Оцінка якості целюлози, яку отримують з однорічних рослин, наприклад з льону олійного, льону-довгунцю та безнаркотичних конопель, проводиться відповідно до чинних стандартів СРСР: ГОСТ 19318-73 «Целлюлоза. Подготовка проб к химическим анализам», ГОСТ 16932-93 «Целлюлоза. Определение содержания сухого вещества», ГОСТ 6841-77 «Целлюлоза. Метод определения смол и жиров», ГОСТ 10820-75 «Целлюлоза. Метод определения массовой доли пентозанов», ГОСТ 6840-78 «Целлюлоза. Метод определения содержания а-целлюлозы», ГОСТ 14363.4-89 «Целлюлоза. Метод подготовки проб к физико-механическим испытаниям» [4-9].

В результаті праведних досліджень було встановлені оптимальні параметри та режими варіння целюлози з використанням відпрацьованого луку. Результати проведених досліджень з визначення якісних показників целюлози було математично оброблені та одержані математичні залежності впливу вхідних характеристик на міцність отриманої целюлози рис. 1-3.

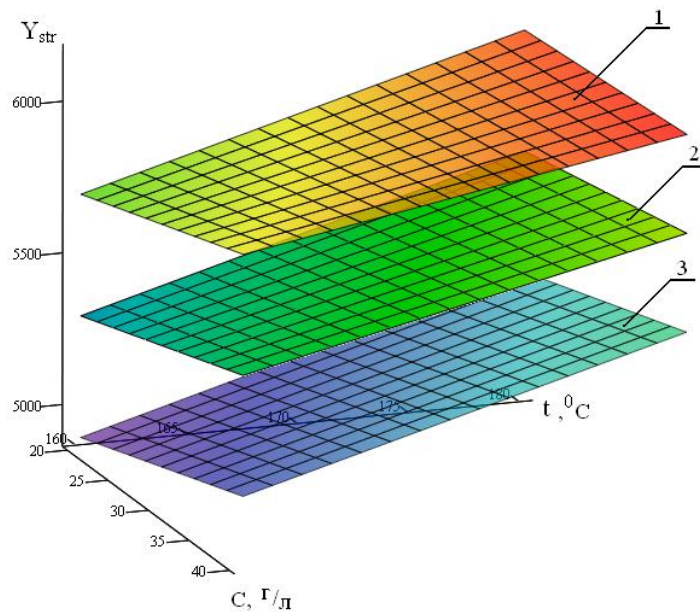


Рис. 1. Вплив на міцність целюлози $Y_{цел}$ концентрації C та температури t при заданому часі τ : 1 – залежність при 240 хв; 2 – залежність при 180 хв; 3 – залежність при 120 хв.

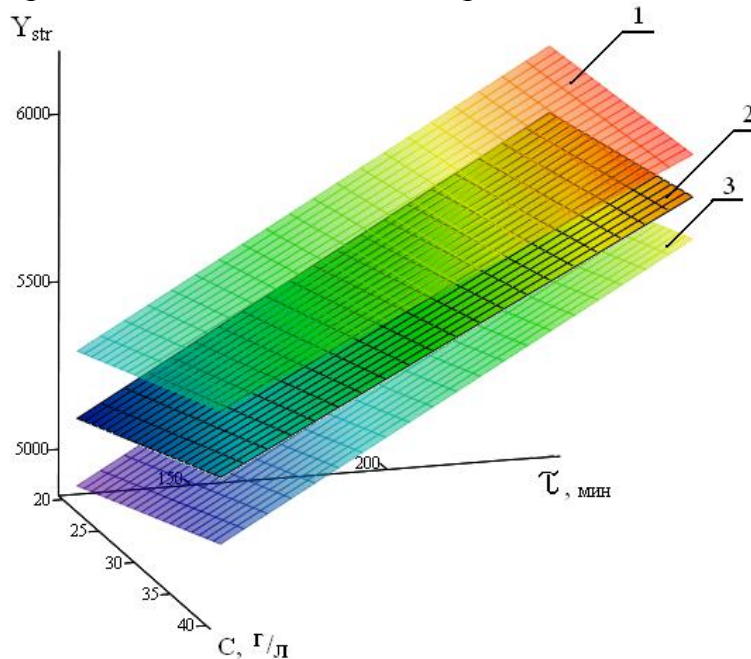


Рис. 2. Вплив на міцність целюлози $Y_{цел}$ концентрації C та часу варіння τ при заданій температурі t : 1 – залежність при температурі 180 °C; 2 – залежність при температурі 170 °C; 3 – залежність при температурі 160 °C.

Аналізуючи результати досліджень, можна зробити висновок, що використання відпрацьованого луку у повторному варінні целюлози в концентрації від 10-50 %, дозволяє одержати показники якості целюлози, які не поступаються якісним показникам целюлози наприклад з листяних порід дерев. Так, показник розривної довжини збільшився від 4900 м у контрольному варіанті до 6100 м у варіанті з 50 % додаванням відпрацьованого луку.

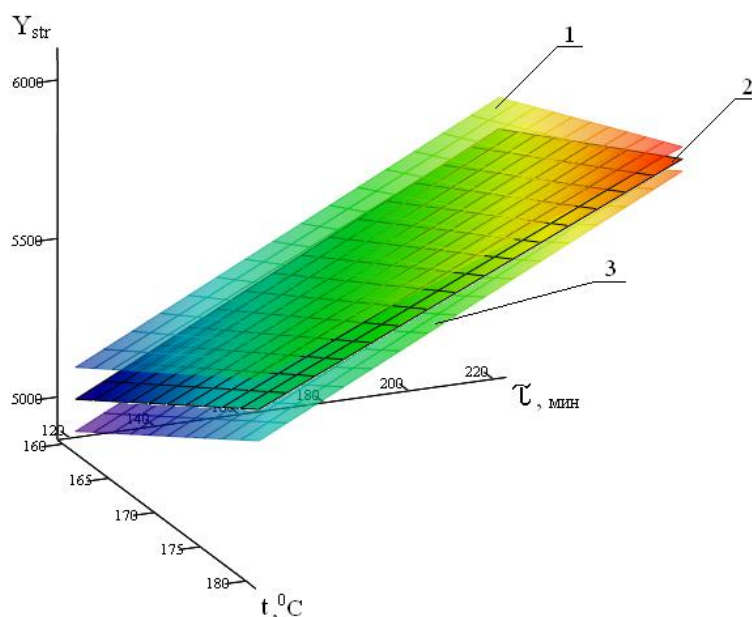


Рис. 3. Вплив на міцність целюлози $Y_{цел}$ температури t та часу варіння τ при заданій концентрації C : 1 – залежність при концентрації 40 г/л; 2 – залежність при концентрації 30 г/л; 3 – залежність при концентрації 20 г/л.

Абсолютний опір на роздирання та абсолютний опір на розривне продавлювання, за цими показниками майже не змінився, порівняно з контрольним варіантом. Показник опору на зламування також збільшився від 22 к.п.п. у контрольному варіанті до 26 к.п.п. у варіанті з 50 % додаванням відпрацьованого луку [10].

Аналіз отриманих поверхонь відгуку, що зображено на рис. 1-3 свідчить, що з льняного волокна можна одержати целюлозу з досить високими якісними показниками, придатну для виробництва виробів технічного призначення, при певній оптимізації технологічного процесу варіння, тобто з урахуванням режимів та параметрів варіння льняної сировини, яке було запропоновано в даній роботі.

Отримані експериментальні дані показують, що варіння целюлози з льняного волокна за вказаним способом дозволяє витратити біля 50 % початкової кількості хімічних реагентів та повторно використовувати розчин для варіння.

Висновки. В результаті праведних досліджень були встановлені оптимальні параметри та режими варіння целюлози нейтрально-сульфитним способом з використанням відпрацьованого луку. Аналіз проведених експериментальних досліджень дозволяє зробити висновок, що з короткого лляного волокна можна одержати целюлозу з досить високими якісними показниками, придатну для виробництва целюлозних напівфабрикатів з метою виготовлення продукції технічного призначення.

Впровадження у виробництво інноваційних технологій одержання технічного текстилю різного функціонального

призначення з використанням волокна льону олійного є важливим завданням сьогодення, що дозволить розширити сфери застосування льону олійного у промисловості, а одержувана сировина буде екологічно безпечною та буде мати попит не тільки в Україні а й за кордоном.

На основі вищевикладеного, можна зробити висновок, що використання вітчизняної, недорогої, щорічно відновлюваної сировини, може стати додатковим джерелом для вітчизняної целюлозно-паперової промисловості, та в свою чергу буде сприяти вирішенню проблеми імпортозаміщення.

Література:

1. *Скорченко А.Ф.* Теоретические предпосылки углубленной переработки льняного сырья / А.Ф. Скорченко. – К.: ИСМО, 1996. – 41 с.

2. *Горач О.О.* Розробка технології одержання трести із соломи льону олійного з використанням штучного зволоження: дис. ... кандидата техн. наук: 05.18.01 / Горач Ольга Олексіївна. – Херсон, 2009. – 206 с.

3. Концепція загальнодержавної цільової програми розвитку целюлозно-паперової промисловості України та вітчизняного ринку картонно-паперової продукції на період до 2020 року: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://industry.kmu.gov.ua/industry/control/uk/publish/article; jsessionid=D944B63339CEEEAA38DF66524EE1F845?art_id=74110&catid=42148.

4. Целлюлоза. Подготовка проб к химическим анализам: ГОСТ 19318-73. - ГОСТ 19318-73. - [Введен в действие 01.01.1995]. - М.: Государственный комитет СССР по стандартам (Издательство стандартов), 1979. - 4 с. - (Государственный стандарт Союза ССР).

5. Целлюлоза. Определение содержания сухого вещества: ГОСТ 16932-93. - ГОСТ 16932-93. - [Введен в действие 01.01.1975]. - М.: Государственный комитет СССР по стандартам (Издательство стандартов), 1979. - 4 с. - (Государственный стандарт Союза ССР).

6. Целлюлоза. Метод определения смол и жиров: ГОСТ 6841-77. - ГОСТ 6841-77. - [Введен в действие 01.01.1979]. - М.: Государственный комитет СССР по стандартам (Издательство стандартов), 1977. - 4 с. - (Государственный стандарт Союза ССР).

7. Целлюлоза. Метод определения массовой доли пентозанов: ГОСТ 10820-75. - ГОСТ 10820-75. - [Введен в действие 01.01.1991]. - М.: Государственный комитет СССР по стандартам (Издательство стандартов), 1975. - 5 с. - (Государственный стандарт Союза ССР).

8. Целлюлоза. Метод определения содержания а-целлюлозы: ГОСТ 6840-78. - ГОСТ 6840-78. - [Введен в действие 01.01.1979]. - М.: Государственный комитет СССР по стандартам (Издательство стандартов), 1983. - 4 с. - (Государственный стандарт Союза ССР).

9. Целлюлоза. Метод подготовки проб к физико-механическим испытаниям: ГОСТ 14363.4-89. - ГОСТ 14363.4-89. - [Введен в действие 28.06.1989]. - М.: Государственный комитет СССР по стандартам (Издательство стандартов), 1989. - 12 с. - (Государственный стандарт Союза ССР).

10. Пат. № 112518 UA Україна МПК D01B 1/10 (2006.01). Спосіб одержання целюлози із льняного волокна на корисну модель / Богданова О.Ф., Чурсіна Л.А., Горач О.О.; заявник та патентовласник Херсонський НТУ; заявл. 29.04.2016; опубл. 26.12.2016, Бюл. № 24.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЛЬНЯНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ С ЦЕЛЬЮ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Горач О.А., Богданова О.Ф.

Аннотация - данная работа посвящена оценке качества льняной целлюлозы. Для варки целлюлозы в работе применялся нейтрально-сульфитный способ. В результате систематических экспериментальных исследований установлены оптимальные параметры и режимы варки целлюлозы из льняного волокна и определены предельные концентрации рабочей жидкости. На основе проведенных исследований в работе предложен способ получения целлюлозы из волокна льна масличного в котором за счет технологических особенностей технологического процесса возможно получить целлюлозу с показателями качества, не уступающими по качеству показателям целлюлозы, полученной из лиственных пород деревьев.

QUALITY ASSESSMENT LINEN PULP TO MANUFACTURE ARTICLES OF TECHNICAL DESIGNATION

O. Gorach, O. Bogdanova

Summary

This work is devoted to assessing the quality of linen cellulose. For pulping used in the neutral sulfite method. As a result of systematic experimental studies found optimal parameters and modes with pulping flax fiber and defined limit concentration of the working fluid. On the basis of research in the proposed method of producing cellulose fibers from flax oil which due to the technological features of the process may be obtained from cellulose terms of quality, are not inferior in quality indicators pulp obtained from hardwood trees.