

Застосування конопель для одержання волокнистих напівфабрикатів

In work the opportunity of reception of fibrous semifinished items mono-sulfide by a way delignification from row materials of hemp, in south of Ukraine is investigated. The physics-mechanical parameters of hemp half cellulose are determined.

Постановка проблеми. Однією з проблем вітчизняної целюлозно-паперової промисловості є недостатність власної бази волокнистої сировини. Для підвищення обсягів виробництва вітчизняних волокнистих напівфабрикатів необхідно здійснювати пошук сировини, альтернативної деревині. Такою сировиною можуть бути однорічні рослини, наприклад коноплі.

Аналіз останніх досліджень. Батьківщиною конопель є Центральний і Західний Китай. Нині коноплі можна вирощувати від північних до південних кордонів України. У світовому землеробстві коноплі є однією з найважливіших прядильних культур. З конопляного волокна виготовляють вироби, які широко застосовують в судноплаванні, будівництві та сільському господарстві. Деревну частину конопель у вигляді костриці використовують у виробництві будівельних плит або як паливо.

Застосування конопляного целюлозного напівфабрикату для виробництва паперу ґрунтується на наукових дослідженнях, які провадять в країнах Західної Європи та Північної Америки.

Постановка завдання. Для досягнення мети досліджень необхідно вивчити:

- ◆ Морфологічну будову та фізико-хімічний склад конопляної сировини
- ◆ Зміну чистоти лубу в процесі механічної обробки конопляної соломи
- ◆ Залежність ступеня помелу в градусах Шоппер Різнера (°ШР) від терміну обробки
- ◆ Застосування одержаного волокнистого напівфабрикату у виробництві різних видів паперу

Таблиця 1. Хімічний склад і довжина волокон конопляної сировини

Показник	Конопляна сировина	
	Луб	Костриця
Лігнін, %	3,2	21,9
Целюлоза, %	66,9	37,5
Геміцелюлоза, %	7,2	19,2
Зола, %	6	4,3
Довжина волокон, мм	5,0—55,0	0,65

Таблиця 2. Зміна чистоти (%) і товщини лубу (в номерах) в процесі механічної обробки конопляної соломи

Механічна обробка	Проба	
	Перша	Друга
Після м'ялки МК – 24 – С	47/336	41/198
Після вихідної м'ялки	33/291	35/170
Після тіпальних секцій:		
— першої	28/324	12/177
— другої	24/321	12/189
— третьої	19/327	9/181
— четвертої	15/323	6/154

Примітка. В чисельнику умовного дробу — заокрашеність, %, в знаменнику — номер.

Основні результати досліджень. Внаслідок морфологічних досліджень з'ясовано, що стебло конопель волокнисте, знизу — округле, вище — шестигранне, висота його 3—5 м за товщини 3—5 см. Волокно міститься в стеблі рослини у вигляді окремих пучків, розташованих майже неперервним кільцем. Довжина окремих волокон — від 5 до 55 мм, а ширина — 15—20 мкм.

Хімічний склад і довжину волокон конопляної сировини наведено в табл. 1.

У науково-дослідній роботі як вихідну сировину використовували луб'яну частину стебел конопель, виділену з соломи конопель сорту Дніпровський однодомий — 14, вирощеного за умов Інституту землеробства південного регіону УААН. Солому піддавали декортикації пропусканням крізь м'яльну та тіпальні секції: першу, другу, третю й четверту. Зміну чистоти і товщини лубу в процесі обробки конопляної соломи подано в табл. 2.

Вибір способу і режиму варіння луб'яної частини стебла конопель має бути пов'язаний не тільки з особливостями морфологічного і хімічного складу, а й з вимогами до якості одержуваного напівфабрикату.

Хімічну переробку лубу конопель здійснювали нейтрально-сульфідним способом на амонієвій основі за таких умов варіння: концентрація SO₂ у варочному розчині 15—25 г/л, гідромодуль 8:1, тривалість 90—100 хв. Вихід волокнистого напівфабрикату становив 70—73% від абсолютно сухого стебла, ступінь делігніфікації — 11—15 од. Каппа.

В роботі вивчено можливість залежності ступеня помелу (визначається у градусах °ШР) від терміну і фізико-механічних показників від ступеня помелу волокнистої напівмаси.

Фізико-механічні показники нейтрально-сульфідної напівцелюлози з конопель і сульфідної хвойної целюлози за різних ступенів помелу подано в табл. 3.

Для досягнення необхідного ступеня помелу для волокнистого напівфабрикату з конопляної сировини необхідно в 2,2 разу менше часу, ніж з хвойної целюлози.

З підвищенням ступеня помелу волокнистих напівфабрикатів підвищується ступінь фібрилювання і пластичність волокон. Усі фізико-механічні показники — розривна довжина, опір зламу і продавлюванню у конопляного напівфабрикату спочатку збільшуються (за винятком опору роздиранню), досягають максимальних значень за 60—75 °ШР, а потім зменшуються. Така залежність пояснюється тим, що фібрилювання волокон переважає над укорочуванням. Подальше збільшення ступеня помелу призводить до укорочування волокон і зменшення фізико-механічних показників вилітків.

Одержані папероутворювальні показники для конопляної напівцелюлози свідчать про можливість застосування цього волокнистого напівфабрикату для одержання гофрованого і мішкового паперу марки Б-2 і М-70 Б відповідно до ГОСТ 7377 і ГОСТ 2228.

ВИСНОВКИ. У разі виконання поставлених завдань показано практичну можливість одержання з конопель напівцелюлози, яка вирізняється високим рівнем фізико-механічних показників. Отриманий з конопель волокнистий напівфабрикат може бути використаний для виготовлення різних видів паперу, в тому числі гофрованого і мішкового, що дасть змогу розширити сировинну базу целюлозно-паперової промисловості України.

Список літератури

1. Євмінов В.М. та ін. Технічні культури. — К.: Урожай, 1982. — 176 с.
2. Шумейко К.И. и др. Состояние и перспективы использования недревесного растительного сырья в мировой целлюлозно-бумажной промышленности. — М.: Лесная промышленность, 1981. — С. 6—11.
3. Ситник В.П. Коноплянізм лісу // Голос України. — №191(441). — 7.10.1992 р.
4. Халперн М.Г. Процессы целлюлозного производства. — М.: Лесная промышленность, 1979. — 528 с.
5. Кларк Дж. Технология целлюлозы. Пер. с англ. — М.: Лесная промышленность, 1983. — 456 с.

Одержано 29.03.2005

Таблиця 3. Фізико-механічні показники волокнистих напівфабрикатів, одержаних з недревної та деревної сировини

Час розмелювання, хв	Ступінь помелу, °ШР	Густина вилітків, г/см ³	Розривна довжина, м	Опір зламу, ч.д.п.	Опір продавлюванню, кПа	Опір роздиранню, мН
Недревна сировина (коноплі)						
10	30	0,62	6000	90	240	420
20	45	0,7	6500	230	280	400
30	60	0,75	7000	450	300	310
40	70	0,8	7200	400	340	250
50	75	0,82	7500	410	390	230
60	78	0,85	6300	390	350	200
70	85	0,88	6100	200	320	100
80	90	0,9	5100	100	300	90
Деревна сировина (хвойна целюлоза)						
30	22	0,65	5000	700	310	1200
40	30	0,66	5300	750	320	1100
50	32	0,68	5500	800	330	1000
60	38	0,72	6500	820	350	1050
70	50	0,75	7100	900	380	1000
80	57	0,76	7200	1010	400	950
90	60	0,77	8200	1100	410	940
100	65	0,78	8500	1200	420	910
110	75	0,81	8700	1300	430	870
120	80	0,82	8200	1150	410	720