

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
Кафедра інженерної екології**

УДК 676.017,676.1

СОКУР ВЕРОНІКА ГРИГОРІВНА

ВПЛИВ ПОВІТРЯНО-УДАРНИХ ХВИЛЬ НА ЕКОСИСТЕМИ

Спеціальність 101 «Екологія»

**Автореферат
магістерської дисертації
на здобуття освітнього ступеня «магістр»**

Київ – 2018

Магістерська дисертація освітнього ступеня «магістр»:

Робота виконана на кафедрі інженерної екології в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Міністерства освіти і науки України, м. Київ.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Ремез Наталя Сергіївна
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім.
І.Сікорського» професор кафедри інженерної
екології

Рецензент: доктор технічних наук, професор
Зуєвська Наталія Валеріївна
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім.
І.Сікорського» професор кафедри геобудівництва
та гірничих технологій

Захист відбудеться «17» грудня 2018 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні ДЕК кафедри інженерної екології в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» за адресою: 03056, м. Київ, вул. Борщагівська, 115, ауд. 201-22.

З дисертацією можна ознайомитися на кафедрі інженерної екології в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» за адресою: 03056, м. Київ, вул. Борщагівська, 115, ауд. 203-22.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. В даний час недеревна рослинна сировина, а саме, відходи сільськогосподарських культур не знаходять раціонального застосування, так як більша їх частина залишається на полях і зазвичай спалюється, тим самим, завдаючи великої шкоди навколишньому середовищу. Особливо гостро постає проблема переробки відходів сільського господарства для тих територій, де відтворення круп'яних рослин і злаків є основною галуззю, на якій будується їх добробут. Основними перевагами недової сировини є невисока вартість і щорічна відтворюваність. У той же час, однорічні рослини є джерелом ряду цінних продуктів природного походження, в тому числі і целюлози.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерська дисертація виконана у Інституті енергозбереження та енергоменеджменту у відповідності з тематичним планом науково-дослідних робіт Міністерства освіти і науки України.

Метою дослідження є розробка способу виготовлення паперу за допомогою отримання технічної целюлози недової рослинної сировини, а саме з відходів сільського господарства.

Для досягнення поставленої мети та одержання конкретних результатів дослідження було поставлено такі **завдання**:

- дослідити склад та технологічні властивості основних недових речовин;
- дослідити можливість використання відходів сільського господарства для виготовлення паперу, замість деревини;
- провести аналіз впливу целюлозно-паперової промисловості на довкілля;
- економічно обґрунтувати вибраний спосіб виробництва паперу.

Об'єктом дослідження є процес утворення технічної целюлози з відходів сільського господарства для виготовлення паперу.

Предметом дослідження є властивості та показники недеревної рослинної сировини, які найбільше впливають на процес утворення технічної целюлози.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в науковому обґрунтуванні доцільності використання соломи як альтернативного джерела для виготовлення паперу. Для цього було застосовано такі показники, як індикатор охорони лісового господарства, а також індекс лісистості. Для оцінки динаміки вирубки лісів в Україні і можливості її зменшення застосовуємо індикатор охорони лісового господарства. А для оцінки можливості отримання деревини в різних регіонах України розраховуємо індекс лісистості.

Практичне значення дослідження полягає в розробленні способу отримання технічної целюлози з різних видів недеревної рослинної сировини для виготовлення паперу, а це, в свою чергу, дозволяє раціонально використовувати рослинні відходи з мінімальним техногенним впливом на навколишнє середовище.

Публікації за обраною темою. Результати наукових досліджень були представлені на Міжнародній науковій конференції «Актуальні наукові дослідження в сучасному світі» (листопад 2018).

Структура і об'єм роботи. Дисертаційна робота викладена на 87 сторінках складається з вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 93 найменувань, містить 16 рисунків, 15 таблиць, 11 формул.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми магістерської дисертації і необхідність проведення досліджень, сформульовані мета і задачі досліджень, предмет і об'єкт дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів.

У першому розділі було розглянуто хімічний склад та властивості недеревної рослинної сировини, яку доцільно використовувати для виготовлення паперу.

Проведено аналіз літературних джерел щодо використання відходів однолітніх рослин, способів виробництва целюлози з відходів сільського господарства.

Також з літературних джерел встановлено, що на сьогодні замість деревини для виробництва паперу можна використовувати рослинну сировину, таку як рис, гречку, солому.

Основне місце серед видів недеревної рослинної сировини посідають відходи сільського господарства. У процесі вирощування та очищення зерна утворюються великотоннажні відходи у вигляді соломи, плодкових оболонок (лушпиння), які за хімічним складом є цінною відновлювальною сировиною.

В останні роки підвищився інтерес до відходів сільськогосподарського виробництва, як до перспективної сировини для отримання матеріалів, корисних людині. Така сировина містить, як правило, природні біологічно активні речовини, процес виділення яких з відходів в більшості випадків вигідніше хімічного синтезу.

Переробку відходів злакових культур проводять за такими основними напрямками:

- 1) сільське господарство (корми для тваринництва);
- 2) механічна переробка (паливо, сорбенти, наповнювачі, ПАР);
- 3) гідролізна промисловість (фурфурол, ксиліту);
- 4) отримання неорганічних речовин (діоксид кремнію);
- 5) отримання органічних сполук (барвники, фітостерини);
- 6) волокнистий напівфабрикат при виробництві паперу.

Відходи від виробництва рису відрізняються за своїм хімічним складом від усіх інших злакових культур, перш за все великим вмістом в соломі і лушпинні аморфного діоксиду кремнію. Тому теплотворна здатність соломи і лушпиння нижча, ніж у деревини або соломи і лушпиння інших зернових

(наприклад, вівса або гречки), а при спалюванні утворюється багато дрібнодисперсної золи, яка має обмежений діапазон можливого використання. З усіх способів хімічної переробки деревини головним на сьогоднішній день залишається отримання целюлози. Зростаючий дефіцит ресурсів хвойної деревини, яка поряд з деревиною листяних порід є основним видом сировини для виробництва технічної целюлози, створює проблему розширення сировинної бази целюлозно-паперової промисловості за рахунок залучення в переробку швидкозростаючих листяних порід, низькоякісної деревини, відходів лісозаготівель і деревообробних виробництв, вторинних ресурсів, а також однорічних рослин. В даний час використовується лише близько 1,5% загальних запасів недеревної рослинної сировини. Включення в переробку тільки 10% однорічних рослин і рослинних відходів сільського господарства дозволить отримати більш 125 млн. тонн в рік напівфабрикатів для виробництва паперу та картону.

У **другому** розділі розглянуто основні характеристики паперу, його класифікацію та властивості.

Для виготовлення паперу та картону використовують целюлозу отриману з різних порід дерев і рослин, макулатуру, ганчір'я тощо.

Нещодавно почали використовувати штучні, синтетичні, мінеральні та інші волокна. Крім волокнистих речовин використовують наповнювачі, воду, клеї, барвники тощо.

На сьогодні основною волокнистою сировиною є целюлоза сульфатна та сульфітна, макулатура, ганчір'я, волокна (синтетичні, штучні, мінеральні, вовняні) тощо.

Целюлозу варять із подрібненої рослинної сировини в казанах періодичної та безперервної дії.

Проаналізовано вплив паперової промисловості на навколишнє середовище та запропоновано визначення впливу за допомогою індикатор охорони лісного господарства, а також індексу лісиситості. Зростання індикатору охорони лісного господарства свідчить про те, що не зважаючи на

поступове зменшення вирубки лісів в Україні, спостерігається ще більше зменшення їх відтворення, тому для покращення показників індикатору необхідно ще більше відтворювати дерева, а також переходити на використання альтернативних матеріалів при виготовленні паперу. Для відновлювання лісових ресурсів необхідно, щоб індекс лісистості був більше одиниці. На даний час в Україні лише в двох регіонах індекс лісистості близький до одиниці, це Полісся та Капати.

В **третьому** розділі розглянуто технологію використання недеревної сировини для виготовлення паперу.

При переробці круп'яних і злакових культур утворюються два типи відходів, з яких можна отримати целюлозу - солома і лушпиння. Тому в якості об'єктів спостереження обрано такі види недеревної рослинної сировини: солома і лушпиння рису; солома вівса; солома і лушпиння гречки.

Рисова солома і лушпиння характеризуються підвищеним вмістом мінеральних речовин, які в основному складаються з діоксиду кремнію (до 85%). Солома рису містить більше целюлози і речовин, розчинних в органічних розчинниках, але менше лігніну, мінеральних і водорозчинних речовин, ніж лушпиння. Солома і лушпиння гречки містить значну кількість речовин, розчинних у гарячій воді (барвники, пігменти) і лігніну, але менше целюлози. Солома вівса характеризується високим вмістом целюлози, малою кількістю лігніну, екстрактивних і мінеральних речовин.

Вільний ресурс соломи, який можна використовувати в картонно-паперовій промисловості, оцінюється в 5 млн т. При питомій витраті 2,5-2,7 т соломи на 1 т целюлози потреба одного целюлозного заводу річною потужністю 60 000 т складе близько 160 000 т соломи, яка теоретично утворюється на 55 000 га посівної площі, кількість таких підприємств буде визначатися потребою ринку і динамікою розвитку галузі.

Технологія використання соломи - складний процес. Спочатку в короб засипають соломі, але відразу використовувати соломі не можна, довгі стебла зашкодять обробці. Тому виділяють декілька етапів підготовки

соломи: початковий етап, варильну обробку, промивання, перемелювання та власне виготовлення паперу.

В четвертому розділі проведений аналіз стартап-проекту, проведений свот аналіз використання відходів відходів сільського господарства для виготовлення, розрахований термін окупності уставки для виготовлення паперу.

ВИСНОВКИ

Магістерська дисертація присвячена питанню дослідження альтернативних джерел для виготовлення паперу.

1. З аналізу літературних джерел встановлено, що основними заміниками деревини є солома рису, гречки та звичайна солома.

2. Для країн, які не володіють великими запасами вільної деревини, альтернативними джерелами рослинної сировини можуть бути однорічні рослини і відходи сільськогосподарського виробництва.

3. Включення в переробку тільки 10% однорічних рослин і рослинних відходів сільського господарства дозволить отримати більш 125 млн. тонн в рік напівфабрикатів для виробництва паперу та картону.

4. Україна має дуже вигідне географічне положення для вирощування зернових культур (пшениця, овес, ячмінь і т.д.), з яких, в результаті, виходить просто величезна кількість соломи. Майже 60% території України використовується в аграрній промисловості, і кожна з областей країни виробляє значну кількість сільськогосподарських відходів. Щоб відходи сільського господарства не спалювали прямо на полях, тим самим забруднюючи атмосферне повітря, дуже раціонально використовувати їх в целюлозно-паперовій промисловості.

5. Для оцінки сталого розвитку лісистості України було впроваджено індикатор охорони лісового господарства та індикатор лісистості. Після оцінки цих показників, було з'ясовано, що на сьогодні ліси відтворюються не так добре, як вирубуються, тому це доводить ефективність

застосування відходів сільського господарства для виготовлення паперу, замість деревини.

АНОТАЦІЯ

Сокур В.Г. «Використання відходів сільського господарства для виготовлення паперу». – Рукопис

Магістерська дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків. Робота виконана в обсязі 82 сторінок, містить 16 рисунків, 15 таблиць, 11 формул.

Метою дослідження є розробка способу виготовлення паперу за допомогою отримання технічної целюлози недеревної рослинної сировини, а саме з відходів сільського господарства.

Об'єктом дослідження є процес утворення технічної целюлози з відходів сільського господарства для виготовлення паперу.

Предметом дослідження є властивості та показники недеревної рослинної сировини, які є найбільш впливають на процес утворення технічної целюлози.

Наукова новизна полягає в науковому обґрунтуванні доцільності використання соломи як альтернативного джерела для виготовлення паперу. Для цього було застосовано такі показники, як індикатор охорони лісового господарства, а також індекс лісистості. Для оцінки динаміки вирубки лісів в Україні і можливості її зменшення застосовуємо індикатор охорони лісового господарства. А для оцінки можливості отримання деревини в різних регіонах України розраховуємо індекс лісистості.

Практичне значення дослідження полягає в розробленні способу отримання технічної целюлози з різних видів недеревної рослинної сировини для виготовлення паперу, а це, в свою чергу, дозволяє раціонально використовувати рослинні відходи з мінімальним техногенним впливом на навколишнє середовище.

Ключові слова: ТЕХНІЧНА ЦЕЛЮЛОЗА, НЕРОСЛИННА СИРОВИНА, ВОЛОКНИСТІЙ НАПІВФАБРИКАТ, СОЛОМА, РИС, ГРЕЧКА, ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ.

АННОТАЦІЯ

Сокур В. Г. «Использование отходов сельского хозяйства для изготовления бумаги». - Рукопись

Магистерская диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения. Работа выполнена в объеме 82 страниц, содержит 16 рисунков, 15 таблиц, 11 формул.

Целью исследования является разработка способа изготовления бумаги с помощью получения технической целлюлозы недревесных растительного сырья, а именно с отходов сельского хозяйства.

Объектом исследования является процесс образования технической целлюлозы с отходов сельского хозяйства для изготовления бумаги.

Предметом исследования являются свойства и показатели недревесных растительного сырья, которые наиболее влияют на процесс образования технической целлюлозы.

Научная новизна заключается в научном обосновании целесообразности использования соломы как альтернативного источника для изготовления бумаги. Для этого были использованы такие показатели, как индикатор охраны лесного хозяйства, а также индекс лесистости. Для оценки динамики вырубки лесов в Украине и возможности ее уменьшения применяем индикатор охраны лесного хозяйства. А для оценки возможности получения древесины в разных регионах Украины рассчитываем индекс лесистости.

Практическое значение исследования заключается в разработке способа получения технической целлюлозы с разных видов недревесных растительного сырья для изготовления бумаги, а это, в свою очередь,

позволяет рационально использовать растительные відходы с минимальным техногенным воздействием на окружающую среду.

Ключевые слова: ТЕХНИЧЕСКАЯ ЦЕЛЛЮЛОЗА, НЕРАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, ВОЛОКНИСТЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ, СОЛОМА, РИС, ГРЕЧКА, ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ.

ABSTRACT

Sokur Veronika "Use of agricultural waste for paper production". - The manuscript

The master's dissertation consists of an introduction, 4 chapters, conclusions. The work is executed in volume of 82 pages, contains 16 figures, 15 tables, 11 formulas.

The purpose of the study is to develop a method for producing paper using the obtaining of non-wood vegetable raw materials, in particular from agriculture.

The object of the study is the process of formation of textured cellulose from the agricultural sector for the manufacture of paper.

The subject of the study is the properties and indices of non-wood vegetable raw materials, which have the most influence on the process of formation of textured cellulose.

The scientific novelty lies in the scientific substantiation of the feasibility of using straw as an alternative source for paper production. For this purpose, indicators such as the indicator of forest management, as well as forestry index were applied. To assess the dynamics of deforestation in Ukraine and the possibility of reducing it, we use the indicator of forest protection. And for the estimation of the possibility of obtaining timber in different regions of Ukraine, we calculate the forest cover index.

The practical significance of the study is to develop a method for obtaining textured cellulose from different types of non-wood vegetable raw materials for

paper production, which in turn allows us to use rational uses of vegetable ointments with minimal toxicogenic effects on the environment.

KEYWORDS: TEXTILE CELLULOSIS, ULTRASONIC RAW MATERIAL, FIBER FIBER, SOLO, RICE, GREEK, CELLULOSE-PAPER INDUSTRY.