

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Інженерно-хімічний факультет

Кафедра екології та технології рослинних полімерів

«На правах рукопису»

УДК _____

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ М.Д. Гомеля

«__» _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

зі спеціальності 161-Хімічні технології та інженерія

**на тему: Удосконалення технологічного потоку виробництва паперу
господарсько-побутової призначеності**

Виконав:

студент II курсу, групи ЛЦ-з31мп

Скуратівський Богдан Романович

Керівник:

доц., к.т.н.

Черьопкіна Романія Іванівна

Консультант:

Розробка стартап-проекту

доц., доц., к.е.н. Юдіна Наталія Володимирівна

Рецензент: _____

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань.

Студент _____

Київ – 2024 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Інженерно-хімічний факультет
Кафедра екології та технології рослинних полімерів

Інститут (факультет) інженерно-хімічний

(повна назва)

Кафедра екології та технології рослинних полімерів

(повна назва)

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія

(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ М.Д. Гомеля

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студенту

Скуратівському Богдану Романовичу

1. Тема дисертації: Удосконалення технологічного потоку виробництва паперу господарсько-побутової призначеності

науковий керівник дисертації Черьопкіна Романія Іванівна, к.т.н., доц., затверджені наказом по університету від «08» листопада 2024 р. № 5029-с

2. Термін подання студентом дисертації: 12 грудня 2024 р.

3. Об'єкт дослідження: процеси отримання паперу господарсько-побутової призначеності.

4. Предмет дослідження: технологічні параметри процесу підготовки макулатурної маси, показники якості, обладнання та технологічні режими виготовлення паперу господарсько-побутової призначеності.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити: обґрунтувати інноваційні зміни в технології виробництва; навести вимоги до макулатури, готової продукції; навести технологічну схему виробництва паперу паперу господарсько-побутової призначеності; розрахувати матеріальний баланс води і волокна; обрати основне технологічне обладнання; розробити стартап-проект.

6. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розроблення стартап-проекту	Юдіна Н.В. доц.		

7. Орієнтовний перелік публікації: опубліковано одні тези доповідей міжнародної наукової конференції.

8. Дата видачі завдання 28.10. 2024р

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Обґрунтування інноваційних змін, затвердження технологічної схеми	29.10 – 02.11	
2	Оформлення вимог до сировини, готової продукції;	03.11 – 12.11	
3	Розрахунок та оформлення матеріального балансу; вибір основного технологічного обладнання	13.11 – 21.11	
4	Розробка заходів з захисту навколишнього середовища	22.11 – 25.11	
5	Розробка стартап-проекту. Оформлення магістерської дисертації	26.11 – 10.12	

Студент _____ Б.Р. Скуратівський

Науковий керівник дисертації _____ Р.І. Черьопкіна

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 102 стор., 3 рис., 20 табл., 23 літ. джерел

Актуальність теми. Удосконалення технологічного потоку виробництва паперу господарсько-побутової призначеності, за рахунок включення у потік підготовки маси схеми облагородження макулатури способом промивання, а також використання сучасного обладнання у вигляді промивача DNT фірми Kadant Lamort та застосування мікрофлотації води з використанням розчиненого повітря.

Мета і задачі дослідження. Метою магістерської роботи є удосконалення технологічного потоку з виробництва паперу паперу господарсько-побутової призначеності.

Для досягнення поставленої мети, було поставлено задачі:

- 1) аналіз літературних джерел за обраною темою;
- 2) запропонувати та обґрунтувати інноваційні рішення щодо удосконалення технологічного потоку;
- 3) застосувати схему облагородження макулатури способом промивання з використанням нового обладнання для покращення підготовки макулатурної маси з отриманням високоякісного паперу;
- 4) розрахувати матеріальний баланс води і волокна виготовлення паперу;
- 5) навести заходи з охорона навколишнього середовища на виробництві паперу господарсько-побутової призначеності;
- 6) розробити стартап-проект виробництва та можливості впровадження його на ринку України.

Об'єкт дослідження. Технологія виробництва паперу господарсько-побутової призначеності.

Предмет дослідження. Основні технологічні умови підготовки маси з макулатури, норми якості, устаткування та технологічні режими отримання паперу господарсько-побутової призначеності.

Методи дослідження. Вивчення теоретичних основ, з опрацюванням різних літературних джерел, для удосконалення підготовки макулатури, математичні розрахунки (матеріального балансу).

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновано використання прийнятих інноваційних рішень для виробництва паперу господарсько-побутової призначеності з метою отримання високоякісного паперу-основи та підвищення якосних показників паперу.

Публікації. За підсумками магістерської дисертації опубліковано 1 тези доповідей на міжнародній конференції.

Б. Скуратівський, Р. Черьопкіна. Облагородження макулатурної маси способом промивання. XXVII Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених “Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання” (28 листопада 2024р. м. Київ) / Укладач Я. М. Корнієнко. – К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2024. – С. 189 – 182.

МАКУЛАТУРА, ОБЛАГОРОДЖЕННЯ МАКУЛАТУРИ, ПРОМИВАННЯ,
ПРОМИВАЧ DNT ПАПЕРОРОБНА МАШИНА, ПРЕСУВАННЯ, КОНТАКТНО-
КОНВЕКТИВНЕ СУШІННЯ, КРЕПУВАННЯ, ПАПІР ГОСПОДАРСЬКО-
ПОБУТОВОЇ ПРИЗНАЧЕНОСТІ

ABSTRACT

Master's thesis: 70 pages, 4 figures, 18 tables, 17 letters. source

Relevance of the topic. Improvement of the technological flow of production of household paper, due to the inclusion in the mass preparation flow of waste paper arrangement scheme by the washing method, as well as the use of modern equipment in the form of a DNT washer of the Kadant Lamort company and the use of microflotation of water using dissolved air.

Purpose and objectives of the study. The purpose of the master's thesis is to improve the technological flow for the production of household paper.

To achieve this goal, the following tasks were set:

- 1) analysis of literary sources on the selected topic;
- 2) propose and justify innovative solutions for improving the technological flow;
- 3) apply a scheme for refining waste paper by washing using new equipment to improve the preparation of waste paper pulp to obtain high-quality paper;
- 4) calculate the material balance of water and fiber in paper production;
- 5) list environmental protection measures in the production of household paper;
- 6) develop a startup production project and the possibility of its implementation in the Ukrainian market.

Object of research. Technology for the production of household paper.

Subject of research. Basic technological conditions for the preparation of pulp from waste paper, quality standards, equipment and technological modes for obtaining household paper.

Publications. Based on the results of the master's thesis, 1 abstract of reports at an international conference was published.

B. Skurativsky, R. Cheryopkina. Enrichment of waste paper pulp by washing. XXVII International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduate Students and Young Scientists “Resource-Energy-Saving Technologies and Equipment” (November 28, 2024, Kyiv) / Compiled by Ya. M. Kornienko. – Kyiv: “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, 2024. – P. 189 – 182.

WASTE PAPER, WASTE PAPER CONVERSION, WASHING, DNT WASHING MACHINE, PRESSING, CONTACT-CONVECTION DRYING, BONDING, HOUSEHOLD PAPER

ЗМІСТ

ЗМІСТ

1. ВСТУП	10
2. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	12
3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19
4. РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ ВОДИ ТА ВОЛОКНА	45
5. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	50
6. СТАРТАП-ПРОЄКТ ВИРОБНИЦТВА	55
7. ВИСНОВКИ	65

ВСТУП

Виробництво паперу господарсько-побутової призначеності – одна з найбільш успішних галузей світової целюлозно-паперової промисловості, що відрізняється стабільною динамікою розвитку і високими показниками виробничої рентабельності.

У період з 2023 року до 2024 року об'єм випуску санітарно-гігієнічних продукції, за статистичними даними, виріс на 7,7 %. Очікується, що ринок цієї продукції буде рости до 2028 року ще на 7,3 % [1, 2].

Зростання на прогнозований період частково пояснюється інноваціями і різноманіттям продукції, електронною комерцією і он-лайн роздрібною торгівлею, глобальними подіями в області охорони здоров'я, демографічними зсувами, старінням населення [1]

Однак рушійною силою зростання ринку санітарно-гігієнічних продукції вважається обізнаність людей щодо гігієни та попитом на гігієнічну продукцію в різних регіонах світу, особливо в умовах пандемії.

Найбільшим сегментом ринку паперу санітарно-гігієнічної призначеності є туалетний папір. За деякими даними прогнозується, що щорічний темп зростання туалетного та гігієнічного паперу у Європі становитиме 3,86 % (CAGR 2024-2029) [3, 4].

Треба відмітити, що у Європі саме Німеччина є лідером на ринку паперових серветок та гігієнічного паперу, приділяючи особливу увагу сталому розвитку та екологічно чистій продукції.

Прогнозується, що у 2024 році середній обсяг ринку санітарно-гігієнічного паперу в Європі становитиме 20,6 кг на особу.

На загальносвітовому ринку очікується річний темп зростання до 5,16 % (CAGR 2024-2029), а середній обсяг на одну людину у 2024 році на ринку становитиме 14,1 кг [3].

Папір господарсько-побутової призначеності охоплює такі продукти, як туалетний папір, паперові рушники, серветки, носові хустинки, скатертини, косметичні серветки, гігієнічні серветки, тампони та прокладки.

Можливості на світовому ринку гігієнічного паперу підкріплюються декількома факторами, включаючи зростання наявного доходу, урбанізацію та зростання поширеності екологічно чистих продуктів. У міру того, як споживачі стають більш свідомими щодо навколишнього середовища, спостерігається значний поштовх до екологічно чистих варіантів гігієнічного паперу, що піддається біологічному розкладанню. Крім того, очікується, що прогрес у виробничих технологіях і збільшення інвестицій у дослідження та розробки відкриють нові шляхи для зростання випуску паперу.

Метою магістерської дисертаційної роботи є удосконалення технологічного потоку з виготовлення паперу санітарно-гігієнічної призначеності за рахунок впровадження інноваційних підходів щодо підготовки макулатури та використання сучасного обладнання.

1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Загальні відомості про папір господарсько-побутової призначеності

Термін санітарно-побутові види паперу (англ. («tissue» – тонка тканина, павутина), є загальним для великого асортименту матеріалів, які отримують з використанням папероробного обладнання. Застосування таких видів паперу передбачається у повсякденному побуті людей, а також косметичній та медичній практиці.

Виробництво виробів санітарно-побутової призначеності в нашій країні, як і в усьому світі, останніми роками розвивається випереджаючими темпами. За даними асоціації «УкрПапір» збільшення випуску паперу-основи на цей період у порівнянні з 2023 роком складає до 21 % [5].

Залежно від виду виробу, сфери його використання, технічних характеристик обладнання, яке застосовується для перероблення використовують папір-основу з відповідними фізико-механічними властивостями. Треба відмітити, що нині не існує будь-яких єдиних норм цих показників.

Для паперу санітарно-побутової призначеності використовують волокнисті напівфабрикати у вигляді целюлози, деревної маси, а також вторинної сировини – макулатури. Єдиних рекомендацій щодо вибору волокнистої сировини не передбачається. Однак папір-основа повинна забезпечувати отримання виробів з необхідним комплексом властивостей – мати достатню міцність у сухому і вологому станах, добре поглинання, м'якість, низьку полімість.

Папір господарсько-побутової призначеності відноситься до тонких видів гладкого, або крепувального, або тисненого паперу, який має низьку масу квадратного метра, зазвичай, від 13 до 40 г/м² і призначений для перероблення в паперові санітарно-гігієнічні вироби.

Найбільш поширеним продуктом на ринку із санітарно-гігієнічних виробів є туалетний папір. Його виготовляють з чистої целюлози, або з макулатури. Маса

метра квадратного одного шару паперу коливається, як правило, від 15 (для багат шарового) до 35 (для одношарового) грам на 1м².

Виробництво туалетного паперу регламентується ДСТУ або ТУ.

Паперові серветки – один з найбільш ходових і затребуваних гігієнічних продуктів у продуктових мережах, підприємствах громадського харчування та побуті людей. Вони добре вбирають вологу, жир, очищають руки, обличчя та поверхню і легко утилізуються.

Широкою популярністю у споживачів нині користуються паперові рушники – гігієнічні, безпечні засоби, які використовують у побуті, наприклад, для витирання рук. Промисловістю випускаються рушники для застосування в побутових цілях та рушники для застосування у громадських місцях. Рулонні рушники чудово підходять для того, щоб обсушити руки, усунути розливу рідину, очищати робочу поверхню.

Особливу групу виробів з паперу санітарно-гігієнічного призначення становлять спеціальні вироби, що використовуються в медичній практиці – серветки, що здатні всмоктувати рідини, тампони для обробки ран, адсорбуючі підстилки для хірургічних і рододопоміжних відділень лікарень, серветки, просочені спеціальними біологічними препаратами – антимікробними, гемостатичними, анестезуючими і іншими.

Спеціальні вимоги до паперу господарсько-побутової призначеності – висока поглинаюча здатність, підвищена м'якість, пухлість за відносно невисокої механічної міцності та низькій масі 1 м², значення рН водної витяжки.

Механічну міцність санітарно-гігієнічних видів паперу в сухому стані оцінюють, як правило, величиною руйнівного зусилля, усередненого за двома напрямками (ДСТУ 2334-93/ГОСТ ИСО 1924/1-96) [6]. Механічна міцність паперу в сухому стані залежить від величини міжволоконних сил зв'язку, характер яких визначає структуру і фізико-механічні властивості паперу, зокрема, її міцність. Необхідна механічна міцність паперу господарсько-побутової призначеності в сухому стані може бути досягнута при використанні практично всіх видів рослинних волокон.

Поглинаюча здатність санітарно-гігієнічних видів паперу по відношенню до води, водних розчинів, рідких харчових - одне з основних фізико-механічних показників. Санітарно-гігієнічні види паперу характеризуються більш високою поглинаючою здатністю, у порівнянні з іншими видами паперу, що пов'язано з її цільовим використанням. Для отримання високої поглинаючої здатності папір повинен мати слабозв'язану структуру і високу пористість, що досягається за рахунок використання волокнистих напівфабрикатів садкого помелу, механічного руйнування структури паперового полотна (крепування, тиснення), інтенсивного сушіння, підвищення гідрофільності волокон, в тому числі і шляхом використання хімічних допоміжних речовин.

М'якість санітарно-гігієнічних видів паперу, поряд з підвищеною поглинаючою здатністю, є однією з основних її споживчих властивостей. Загалом поняття м'якості паперу поєднує комплекс пружнопластичних і органолептичних властивостей. М'якість характеризують пружно-формаційні показники, такі, як пружність, пластичність, розтяжність, гнучкість, а також пухлість і стан поверхні паперового листа, тобто її рельєф, шорсткість, коефіцієнт тертя.

1.2 Інновації у технології виробництва паперу господарсько-побутової призначеності. У паперовій промисловості спостерігається стійка тенденція до зростання перероблення вторинного волокна з отриманням, у тому числі, санітарних видів паперу із-за таких екологічних проблем, як вирубування лісів та збільшення відходів.

Використання до 100% макулатури у виробництві масових видів паперу господарсько-побутової призначеності дозволяє розширити сировинну базу, знизити собівартість продукції, зберегти целюлозу і деревну масу, а також зменшити долю відходів на звалилищах.

За статистичними даними 2024 року виробництво санітарно-гігієнічних видів паперу із вторинної сировини потребують на 50 % менше води, на 64 % менше енергії, на 74 % менше забруднюють повітря, що не тільки знижує затрати для підприємств, але дозволяє підтримувати стійкість навколишнього середовища [1].

Процес підготовки макулатури для виробництва паперової продукції спрямований на відновлення паперотворних властивостей макулатурної маси.

Макулатура як сировина досить не однорідна за складом і з кожним циклом перероблення якість її знижується. Це призводить до вмісту у ній більше коротких волокон та обривків для утримання яких, використовують хімічно-допоміжні речовини [7 Моя стат].

Найбільш цінною макулатурою для виробництва паперу-основи є макулатура марок: МС-1А та МС-2А, яка містить мінімальну кількість забруднень, відсутність запечатки, в композиції переважають первинні вибілені целюлозні напівфабрикати [8].

Однак із-за дефіциту якісної макулатури, підприємства все частіше вводять у композицію паперу-основи макулатуру марок МС-3А, МС-5Б, МС-6Б, МС-7Б/1, МС-7Б/2, МС-7Б/3, МС-8В/1, МС -8В/2, МС-12В згідно ДСТУ 3500:2019 [8].

Такі види макулатури містять вологомісний папір, запечатаний друкарський, з кольоровим друком, документний та інші, що вимагає значно більш складної технології підготовки вторинного волокна. Крім волокна у композиції паперу містяться різні наповнювачі, мінеральні включення з полігонів збору, фарба та ін. Для більш ефективного використання макулатури і підвищення якості паперу, у технологічному потоці необхідно перебачити установки для очищення маси від грубих включень та облагородження макулатури з метою видалення друкарської фарби, знебарвлення та підвищення її білості способами промивання, флотації [9].

1) Облагородження макулатури із використанням способу промивання.

Облагородження волокна починається вже на стадії розволокнення з відділення частинок фарби під впливом лужних реагентів. Волокна у лужному середовищі набухають, що сприяє відриву частинок фарби від поверхні. Віділення і диспергування частинок фарби відбувається також під час сортування та розмелювання.

Видалення відділених від волокна і добре диспергованих частинок фарби пропонується проводити способом фізико-механічним – промиванням, а також флотацією – фізико-хімічним [7].

Вибір технологічної схеми облагородження макулатури із застосуванням способу промивання залежить від початкової та кінцевої концентрації волокнистої суспензії, з якої потрібно видалити частинки типографської фарби, а також від наявного виду обладнання (рис.).

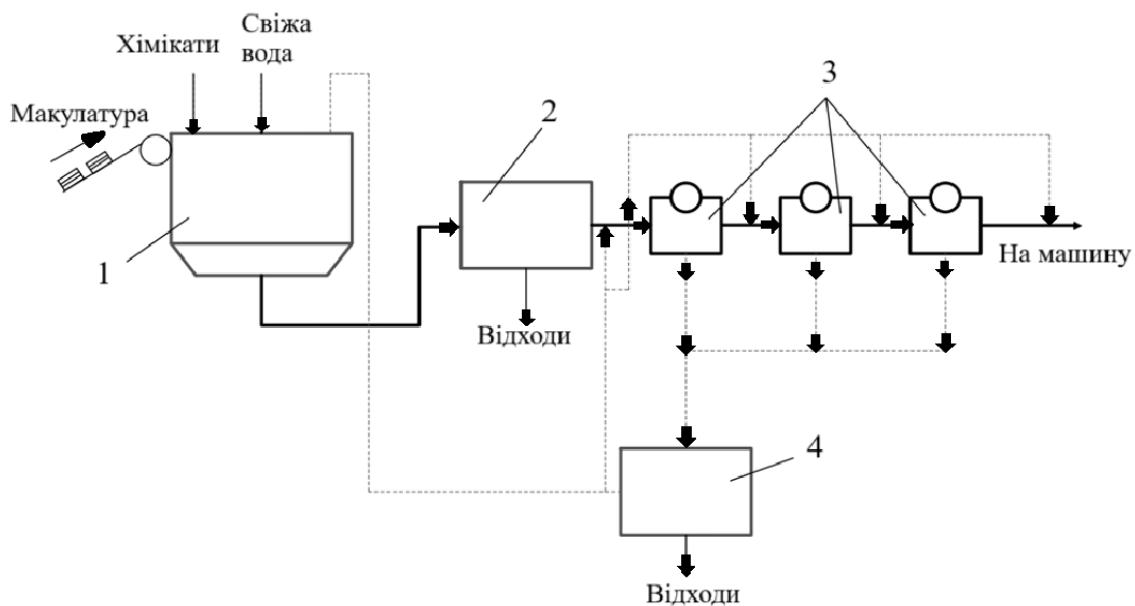


Рисунок 1 – Принципова схема облагородження макулатури способом промивання:

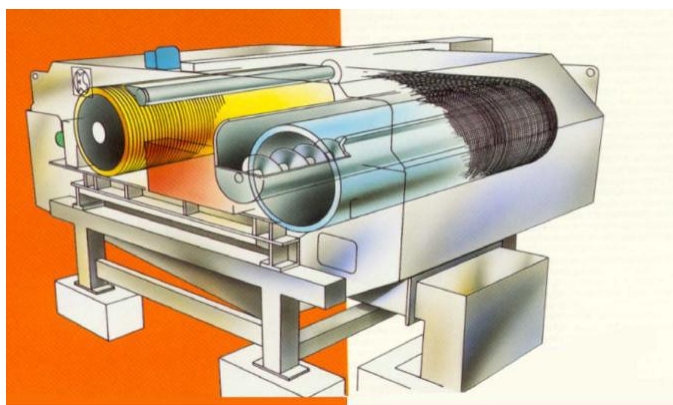
1 – гідророзбивач; 2 – гідроциклони та сортування; 3 – згущувачі; 4 – пристрій для освітлення води

У залежності від фракційного складу, виду макулатури, концентрації та ступеня млива маси, продуктивності обладнання, промивання макулатурної маси здійснюють, зазвичай, із застосуванням декількох ступенів, наприклад згущувачів. За умови добре диспергованих частинок фарби, на одному ступені промивання можна видалити до 85 % частинок [7].

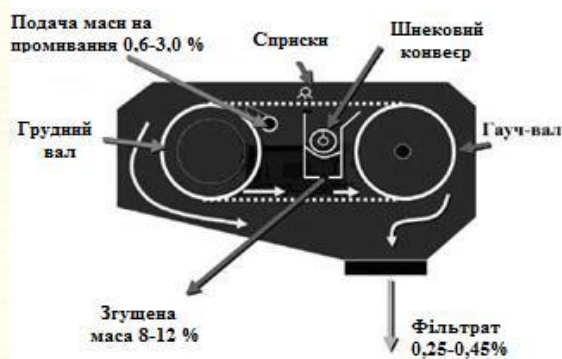
Процес промивання супроводжується фільтрацією волокнистої суспензії. На поверхні циліндра утворюється шар маси через який фільтрат проходить всередину і виводиться наповнений тонкодисперсними домішками, частинками фарби. Після промивання макулатурної маси стадія очищення фільтрату є обов'язковою з використанням спеціальних ловушок, які обладнані установками для мікрофлотації. Очищення фільтрату є необхідною умовою, оскільки це єдиний спосіб виведення фарби із системи водообороту.

2) Промивач DNT фірми Kadant Lamort.

Для промивання макулатурної маси використовують промивач DNT фірми Kadant Lamort (рис. 2). До складу промивача відноситься напірний ящик, у якому відбувається розподіл маси, грудний вал, гауч-вал, синтетична сітка, шнековий конвеєр. Маса, яка піддається промиванню, через напірний ящик подається у зазор між грудним валом і сіткою. Ефективному зневодненню і високій продуктивності промивання сприяє висока швидкість подачі маси в зазор за порівняно невеликих габаритів установки.



А)



Б)

Рисунок 2 - Зовнішній вигляд (А) і схема роботи (Б) промивача DNT

Після подачі шар маси додатково зневоднюється між сіткою і гауч-валом і подається на шнековий конвеєр, звідки отримають згущену макулатурну масу до концентрації 8 – 12 %.

Апарат закритий кожухом, що захищає від розбризкування води і маси. Фільтрат збирається і виводиться через нижню секцію. Нерухомий пристрій спорска низького тиску та вібраційний пристрій спорска високого тиску забезпечують постійне очищення сітки після вивантаження маси.

3) Мікрофлотація води з використанням розчиненого повітря.

Після облагородження макулатурної маси у воді містяться різні забруднення у вигляді зважених речовин та ПАР. Для освітлення таких вод на першому ступені пропонується встановити фракціонатор струйного типу. Використання його у потоці відходів флотації дозволить вловити до 10 % волокна і повернути його у технологічний потік. Потік води, що проходить через фракціонатор, через деаератор напвляється в конусну ловушку для реагентного очищення.

Великі об'єми фільтрату, який отримують способом промивання, перед повторним використанням піддають очищенню. Одним із способів такої обробки стоків, яка має широке впровадження завдяки високому ступеню очищення за невеликих габаритів, є мікрофлотація води з використанням розчиненого повітря.

Принцип дії: невелика кількість фільтрату, 10 – 15 % від загальної кількості, насичується повітрям при вході у реактор за тиску 0,5 – 0,7 МПа. При виді із зони високого тиску у зону атмосферного – у суміші утворюються маленькі бульбашки повітря (діаметром 10 – 70 мкм). Частинки фарби, які містяться у фільтраті, прилипають до цих бульбашок і піднімаються на поверхню у вигляді піни, яка потім видаляється механічно. Для підвищення ефекту очищення до фільтрату додаються хімікати. Таким чином виводиться до 98 % зважених речовин за один ступінь.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вимоги до сировини та готової продукції

2.1.1 Макулатура

Для виотовлення паперу господарсько-побутової призначеності використовують, як сировину, макулатуру за ДСТУ 3500:2019 Макулатура паперова й картонна.

Технічні умови.

Таблиця 1

Група	Марка	Підмарка	Склад
А	МС-1А-1		Відходи перероблення білого непігментованого паперу із 100% біленої целюлози без друку та лініювання, без ламінованого, лакованого, парафінованого та іншого покриття і просочення (синтетичними смолами, парафіном, воском, жироподібними речовинами тощо): папір для друку, малювання, писальний, креслярський, санітарно-гігієнічного призначення та інші види білого паперу без гільз
	МС-1А-2		Відходи перероблення білого паперу із 100 % біленої целюлози, в тому числі пігментованого, без друку та лініювання, без ламінованого, лакованого, парафінованого та іншого покриття і просочення (синтетичними смолами, парафіном, воском, жироподібними речовинами тощо): папір для друку, малювання, писальний, креслярський та інші види білого паперу без гільз
	МС-2А-1		Відходи перероблення білого паперу різного за складом, з лініюванням або без нього (крім газетного) без пігментованого покриття, без

			покриття і просочення синтетичними смолами, парафіном, воском, жироподібними речовинами тощо та без ламінування
А	МС-2А-2		Відходи перероблення всіх видів білого паперу (крім газетного) з лініюванням, кольоровою смужкою (площа друку не більше 20 % площі поверхні), у тому числі з пігментованим покриттям, але без покриття і просочення (синтетичними смолами, парафіном, воском, жироподібними речовинами тощо) та без ламінування
		МС-2А-2-1	Відходи виробництва та перероблення виробів санітарно-гігієнічного призначення із 100% біленої целюлози. Допустима наявність паперових гільз не більша ніж 10%
	МС-3А		Відходи виробництва, перероблення та споживання продукції із небіленої целюлози: • паперу: для гофрування (флютинг); пакувального; електроізоляційного без покриття та просочення; шпагатного; патронного; мішкового; основи абразивного; основи для клейової стрічки; • картону: для плоских шарів гофрованого картону (крафт-

			лайнера) та інших видів; • перфокарт; • паперового шпагату та інших видів. Відходи виробництва мішків паперових невологоміцних (без бітумного просочування, прошарку і армованих шарів)
	МС-4А		Мішки паперові вологостійкі та невологостійкі (без бітумного просочування, прошарку і армованих шарів) та пакети із небіленої целюлози, що не були у використанні
А		МС-4А-1	Мішки паперові вологостійкі та невологостійкі (без бітумного просочування, прошарку і армованих шарів) та пакети із небіленої целюлози, що були у використанні
Б	МС-5Б-1	МС-5Б-1-1	Відходи виробництва, перероблення та використання гофрованого картону та гофротара з двома і більше плоскими шарами із небіленої целюлози
			Відходи виробництва, перероблення та використання гофрованого картону та гофротара з одним плоским шаром із небіленої целюлози
	МС-5Б-2		Відходи виробництва та перероблення гофрованого картону різного сировинного складу та гофротара, яка не була у використанні
		МС-5Б-2-1	Відходи виробництва та перероблення мікрогофрованого, гофрованого картону та гофротари з білим або фарбовим верхнім шаром та кольоровим друком

	МС-5Б-3		Гофрокартон та гофротара всіх видів з друком та без нього після використання
	МС-6Б-1		Відходи перероблення картону із біленої целюлози бездруку
	МС-6Б-2		Відходи виробництва та перероблення картону із біленої целюлози з чорно-білим та кольоровим друком
Б	МС-6Б-3		Відходи перероблення та використання картону всіх видів (крім електроізоляційного з просоченням і покриттям, покрівельного та взуттєвого), у тому числі з чорно-білим та кольоровим друком
		МС-6Б-3-1	Відходи виробництва, перероблення та використання макулатурного картону кольору натурального волокна (коричневого) не забарвленого у масі
	МС-7Б-1		Відходи виробництва поліграфічної галузі: обрізки, книги, журнали, брошури, проспекти, каталоги та інші види продукції без опрацювання; нереалізовані книги, журнали, брошури, проспекти, каталоги, блокноти, зошити, записні книжки, плакати та інші види друкованої продукції і паперових білових товарів, які видано на білому папері, крім газетного з однофарбовим та кольоровим друком, без твердого приклеєного опрацювання, палітурок, обкладинок та корінців
		МС-7Б-1-1	Відходи виробництва зошитів (обрізки білого паперу з лінуванням, обриви білого паперу з вмістом деревної маси не більше ніж 50%), браковані зошити. Допустима наявність кольорових

			обкладинок зошитів, але не більше, ніж 10%
		МС-7Б-1-2	Відходи (обрізки) поліграфічної галузі, паперово-білових товарів, виданих на білому не пігментованому або пігментованому папері з одноколірним або кольоровим друком з вмістом деревної маси не більше ніж 50% (площадруку не більша ніж 20%)
	МС-7Б-2		Використані книги, журнали, брошури, проспекти, каталоги, блокноти, зошити, записні книжки, плакати та інші види друкованої продукції і паперово-білових товарів, які видано на білому папері, крім газетного з однофарбовим та кольоровим друком, без твердого приклеєного оправлення, палітурок, твердих обкладинок та корінців
Б		МС-7Б-2-1	Папір офісний сортований задрукований на апаратах розмножувальної техніки. Допустима наявність білого газетного паперу та картону, але не більше, ніж 10%
В	МС-8В-1		Відходи перероблення газетного паперу без друку
	МС-8В-2		Відходи газетного паперу з друком та нереалізовані тиражі газет
	МС-8В-3		Газети, що були у використанні
	МС-9В		Паперові та картонні гільзи, шпулі, втулки (без стрижнів і корків, без покриття і просочення)
	МС-10В		Литі вироби з паперової маси

	МС-11В		Відходи перероблення та використання картону і паперу різних видів та кольорів, окрім чорного та коричневого: санітарно-гігієнічного призначення, обкладинкового, світлочутливого, в тому числі задрукованого на апаратах розмножувальної техніки або принтерах, афішного, шпалерного (без покриття), пачкового, шпульного, фільтрувального тощо
Г	МС-12Г		Відходи виробництва, перероблення та використання паперу та картону металізованого, паперу та картону з поліетиленовим покриттям (з алюмінієвою фольгою або без неї)
		МС-12Г-1	Відходи виробництва, перероблення та використання паперу, картону, гофрокартону, фільтрувального паперу та картону з просоченням, охоплюючи вологоміцні, ламіновані, проклеєні спеціальними клеями; електроізоляційний папір та картон
	МС-13Г		Відходи виробництва, перероблення та використання паперу та картону чорного і коричневого кольорів, папір копіювальний, для обчислювальної техніки, папір пігментований і ґрунтований, покрівельний картон тощо
	МС-14Г		Відходи банкотного паперу і банкнот, зношені банкноти. Світло- та термочутливі види паперу (посадкові талони, касові чеки)
Примітка 1. За узгодженням із споживачем допустимо у складі макулатури марки МС-4А-1 наявність паперових мішків з-під каоліну, цементу, соди, азбесту,			

Характеристики

Масова частка домішок макулатури інших марок повинна бути не більше ніж:

- для марок МС-7Б-1 та МС-7Б-2 – 5 % марок МС-8В-1, МС-8В-2, МС-8В-3;
- для марок МС-5Б-2 та МС-5Б-3 – 5 % марок МС-6Б-1, МС-6Б-2, МС-6Б-3.

Допускаються, за узгодженням із споживачем, домішки марок макулатури з більш високими паперотворними властивостями в обсязі не більше ніж 10 %.

Макулатура не повинна містити забруднень, наведених у додатку А.

Масова частка забруднень макулатури, наведених у додатку Б, повинна бути не більше ніж для макулатури групи:

- А – відсутня;
- Б – 0,5 %;
- В – 1,0 %;
- Г – 1,5 % .

Вологість макулатури всіх марок повинна бути не більше ніж 15,0 %.

Розрахунок маси партії макулатури здійснюють, виходячи з вологості макулатури 12,0 %.

Макулатура не повинна містити папір та картон, що зібрані в лікувальних і зооветеринарних установах, на підприємствах, що виробляють або використовують отруйні та токсичні речовини, крім їхньої архівно-офісної документації, а також зібрані на сміттєвих звалищах, в сміттєпроводах.

2.1.2 Папір господарсько-побутової призначеності «Папір господарсько-побутової призначеності з підвищеним крепуванням

ТУ У 17.1-30477405-001:2016 «Папір господарсько-побутової призначеності з підвищеним крепуванням».

1. Сфера застосування назва «Папір господарсько-побутової призначеності».

Ці технічні умови поширюються на папір господарсько-побутової призначеності з підвищеним крепуванням (далі папір), призначений для виготовлення рулончиків паперу туалетного.

Технічні умови установлюють вимоги до паперу, який виготовляють для внутрішнього ринку і на експорт.

Обов'язкові вимоги до якості продукції, що гарантують її безпечність для споживачів і довкілля.

Приклад запису умовного позначення паперу марки ГПК-36 під час замовлення та в іншій документації, в якій він використовується: «Папір господарсько-побутової призначеності з підвищеним крепуванням, ГПК-38, 3, ТУ У 17.1-30477405-001:2016».

Показники паперу повинні відповідати наступним нормам

Таблиця 2

Назва показника	Норма для паперу марки ГПК-38	Метод контролювання
Маса паперу площею 1м ² , г	38,0 +/- 3,0	Згідно з ДСТУ 2297, ДСТУ ISO 12625-6. ДСТУ EN ISO 536
Ступінь крепування, %, не менше ніж	20,0	Згідно з ДСТУ 2334 ДСТУ ISO 12625-4 та 6,8 цих ТУ
Руйнівне зусилля, Н, не менше ніж:	1,9	Згідно ДСТУ 2334 ДСТУ ISO 12625-4 та 6,9

у машинному напрямі у поперечному напрямі	1,7	цих ТУ
Капілярне всмоктування в середньому з двох напрямів, мм, не менше ніж	30	Згідно ГОСТ 12602
Вологість, %	6,0 +/- 2,0	Згідно ДСТУ ГОСТ ISO 287

3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Папір повинен відповідати вимогам цих технічних умов і виготовлятися за технологічним регламентом, затвердженим згідно з чинним порядком при дотриманні діючих санітарних норм та правил, затверджених уповноваженим органом.

3.1 Параметри, марки та розміри

3.1.1 Папір повинен виготовлятися мароки ГПК-38.

3.1.2 Папір повинен виготовлятися кольору натурального волокна або забарвленим, одношаровим, крепованим.

3.1.3 Папір повинен виготовлятися у рулонах. Зовнішній діаметр рулону повинен бути (1200 ± 50) мм або (1500 ± 50) мм.

Дозволяється, за узгодженням із замовником, виготовлення рулонів іншого діаметра.

3.1.4 Ширина паперового полотна у рулоні повинна бути не більше ніж 4300 мм.

Граничні відхилення ширини паперового полотна у рулоні повинні бути ± 5 мм.

3.2.3 В папері не допускаються отвори та плями розміром більше ніж 5 мм у найбільшому вимірі.

Допускаються малопомітні вище перелічені дефекти, які не можуть бути виявлені у процесі виготовлення паперу, якщо значення показника цих дефектів, визначене з ГОСТ 13525.5 [1], не перевищує 10,0%.

3.2.4 Папір повинен намотуватися у рулони на гільзи згідно з чинною НД з внутрішнім діаметром (76 ± 2) мм, (133 ± 2) мм та (150 ± 2) мм.

Дозволяється, за узгодженням зі споживачем, намотування паперу у рулони на гільзи іншого діаметра.

3.2.5 Довжина гільзи повинна відповідати ширині намотуваного полотна паперу з граничним відхилом ± 2 мм.

3.2.6 Щільність намотування паперу повинна бути рівномірною за шириною рулону.

3.2.7 Обріз крайок рулону повинен бути рівним та чистим.

3.2.8 У рулоні паперу не допускається більше двох обривів.

Місця обриву паперового полотна рулону повинні бути відзначені кольоровими сигналами, помітними з торця рулону.

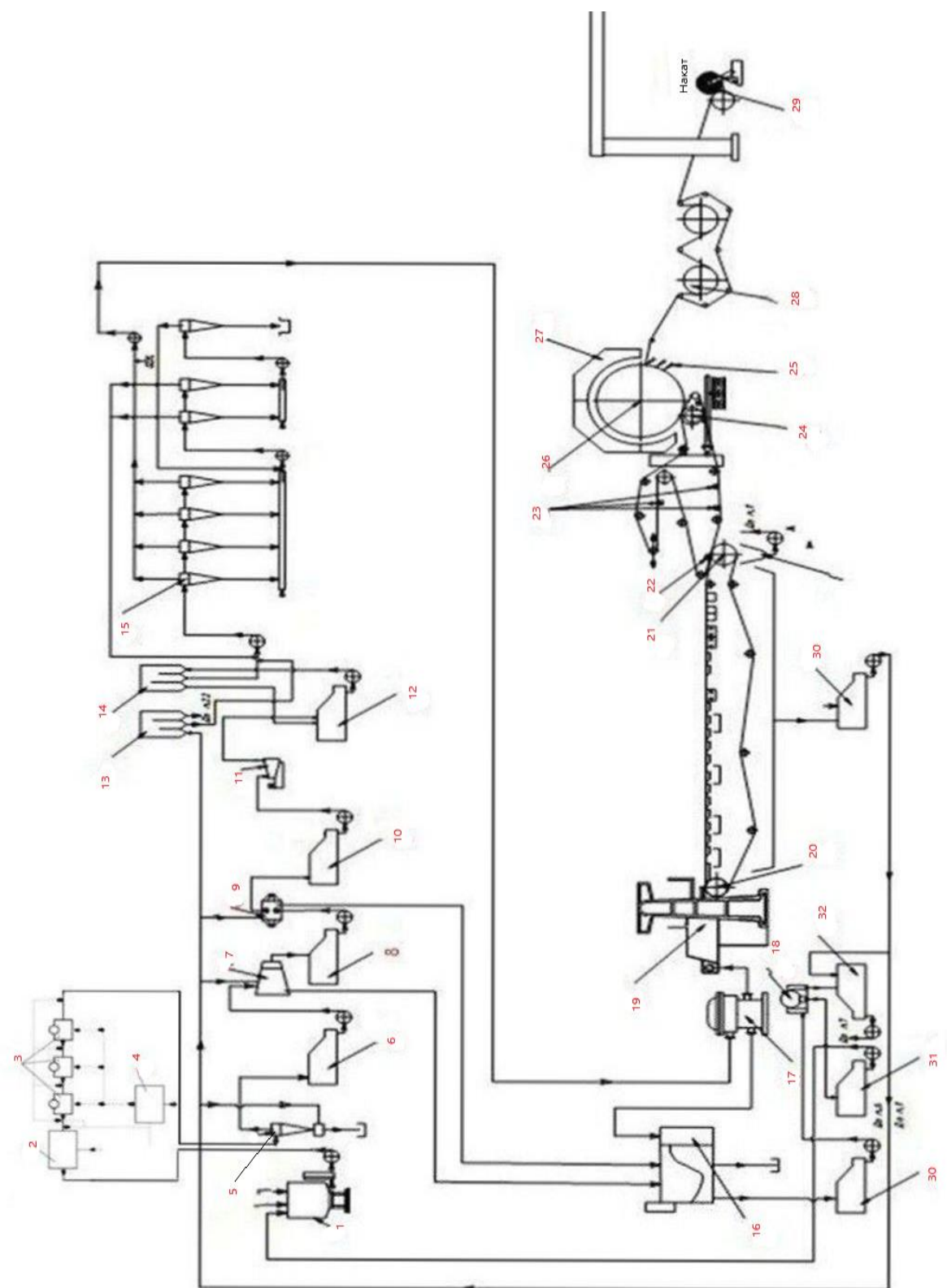
3.3 Вимоги до сировини та хімікатів

3.3.1 Для виготовлення паперу повинні використовуватися така сировина та хімікати: макулатура згідно з ДСТУ 3500, крім марок, МС-9В, МС-11В, МС 12В, МС-12Г, МС-13Г, МС-14Г; папір та картон для повторного перероблення згідно з ДСТУ EN 643, крім сортів за кодами 2.10.00, 2.11.00 (група 2, середні сорти), 5.01.00 -5.14.01 (група 5 спеціальні сорти);

- барвник згідно з чинною нормативною документацією.

3.3.2 Дозволено використовувати іншу аналогічну сировину та хімікати згідно з чинною нормативною документацією за умови відповідності якості паперу вимогам цих технічних умов та за умови наявності дозвільного документа від центрального органу виконавчої влади, який дозволяє їхнє використання під час виробництва паперу.

3.2. Технологічна схема виробництва паперу господарсько-побутової призначеності



- 1.Гідророзбивач
- 2.Гідроциклон для сортування
- 3.Згущувачі
- 4.Пристрої для освітлення води
5. Вихрові конічні очисники типу (ОМ)
- 6,8,10,12,31,32,33.Басейн
- 7.Гідрозбивач сортувального типу (ГРС)
- 9.Напірна сортувалка
11. Конічний млин
- 13.БПР №1
- 14.БПР №2
15. Центиреклинери (УВК)
16. Вібраційна сортувалка
- 17.Вузлозуловлювач (УЗ)
18. Згущувач
19. Напірний ящик
20. Грудний вал
- 21.Гауч-вал
- 22.Вал-«пікап»
23. Пресове сукно
- 24.Пресовий вал
25. Шабери
26. Янки циліндр
27. Ковпак швидкісного сушінн
28. Досушувальний циліндр
29. Вал накату
30. Збірник підсіткових вод.

3.3 Підготовка макулатурної паперової маси

Макулатура «високих» марок МС-1А, МС-2А, МС-3А, за необхідності також МС-5Б, МС-6Б, МС-7Б подається в гідророзбивач 1, який працює безперервно. Додатково дозується зворотна вода зі збірника обігових вод. У випадку виготовлення високосортного паперу у технологічному потоці передбачено встановлення вузла промивання макулатурної маси 2. Концентрація волокна у ванні гідророзбивача підтримується на рівні 3,5 %. Зворотній брак з гауч-мішалки також подається до гідророзбивача ГРВ-03. Рівень суспензії не перевищує 2/3 висоти ванни. У разі необхідності, наприклад, для отримання високосортного паперу до гідророзбивача 1 подається свіжа вода.

2. Обробка розмелювання макулатури.

Після розпускання, макулатура проходить через сито гідророзбивача з отворами діаметром 12 – 14 мм і далі насосом подається до очищувача високої концентрації маси 4 для видалення сторонніх неволокнистих домішок (скріпки, скло, камінці). Очищена макулатурна маса надходить у басейн 6, а відходи вивозяться на звалище.

3. Додаткове очищення та сортування.

Із басейна 6 маса направляється на додаткове розволокнення та видалення забруднень, що мають меншу питому вагу, ніж волокно (поліетиленова плівка, пінопласт) у гідророзбивач сортувального типу (ГРС) турбосепаратор 7. Маса, що пройшла сито ГРС турбосепаратора з отворами 4 – 5 мм, надходить у басейн 8, а легкі відходи з масовою часткою волокна 1,5 – 2,0 % – на вібраційну сортувалку 16 для утилізації якісного волокна, що прилипло до забруднень. Волокно, яке пройшло через сито сортувалки з діаметром отворів 3 – 5 мм, збирається в басейні 8, тоді як відходи вібросортувалки подаються на установку «Тетрапак» для отримання «Мокрої папки».

4. Сортування очищеної маси.

Очищена макулатурна маса з басейна 8 подається насосом у напірну подвійну сортувалку 4 з діаметром отворів 2,6 мм. Відсортована маса з масовою

часткою волокна 3,5 % направляється в басейн 10, а відходи з масовою часткою волокна 2,0 – 2,5 % поступають на вібросортувалку 16.

5. Розмелювання та підготовка до формування полотна.

З басейна 10 маса насосом подається для розмелювання в конічний млин 5, де відбувається фібрилювання волокон. Після досягнення 42-45° ШР маса акумулюється в басейні розмеленої маси 12. Після цього маса насосом подається у бак постійного рівня 13 і через нього надходить у змішувальний насос №2, де розбавляється оборотною водою до масової частки волокна 0,7 %. Надлишок макулатурної маси самопливом перетікає в басейн 30, а зворотна вода – в збірник 30.

6. Тонке очищення і сортування.

Розбавлена маса після змішувального насоса подається на тонке очищення для видалення неорганічних включень (наприклад, піску) в конусні очисників 15 і для тонкого сортування з метою видалення пучків волокон у вузлоуловлювачі 17. Система очисників 15 працює за класичною схемою: очищена маса з першого ступеня очищення направляється у вузлоуловлювач 17, а відходи з першого ступення – на другий ступінь очищення. Очищена маса з другого ступеня подається у змішувальний насос №2, а відходи збираються у жолобі і далі направляються на третій ступінь очищення; очищена маса з третього ступеня подається на другий ступінь, а відходи з третього ступеня відправляються у відвал.

7. Використання відходів вузлоуловлювача.

Відходи з вузлоуловлювача 17 направляються на вібраційну сортувалку 16, звідки поступають у басейн 30 для подальшого розволокнення.

8. Формування паперового полотна

Паперова маса, що пройшла сито вузлоуловлювача 17 з отворами 1,8 мм, подається в напірний ящик (напускний пристрій) папероробної машини для формування паперового полотна. У напірному ящику ПРМ, згідно розрахунку матеріального балансу, масова частка волокна досягає 0,6 %, ступінь млива (52-57) °ШР, рН 4,5 – 8,0 од.рН та температуру 15 – 28 °С.

9. Обробка надлишку води.

Вода, яка утворюється у сітковій частині збирається у басейні підсіткових вод і повністю використовується як зворотна у технологічному потоці.

Надлишкові води піддаються освітленню: після згущення на згущувачі 18 вода направляється в збірник зворотної води 31, звідки повторно використовується у виробництві, а волокно приєднується до оботонього браку.

10. Формування, пресування та сушіння паперу.

Підготовлена макулатурна маса надходить в закритий напірний ящик 19, з якого через регульовану щілину волокниста суспензія подається на формуючий пристрій – плоску сітку, де відбувається зневоднення маси та формування паперового полотна за допомогою гідропланок та відсмоктувальних камер. Потім полотно паперу проходить через гауч-вал 21, де відбувається додаткове зневоднення, звідки передається на пресове сукно і далі поступає на пресовий вал 24, який притискається до сушильного циліндра 26 (янки-циліндра).

11. Сушіння та підготовка до перероблення.

Сушіння паперового полотна за сухості його 45 % відбувається на поверхні Янки-циліндра.

Для підвищення ефективності сушіння над сушильним янки-циліндром встановлено ковпак швидкісного сушіння 27. Янки-циліндр оснащений трьома шаберами: для знімання паперу, для крепування та очищення циліндра. Після цього крепований папір проходить два досушувальні циліндри 28 намотується в рулон, який потім подається на лінію для перероблення паперу в споживчі рулончики, що складається з поздовжньо-різального верстата та пакування готової продукції.

12. Перероблення відбракованого паперу

Сухий та мокрий брак з папероробної машини, а також відходи з переробного цеху повертаються в гідророзбивач для повторного використання. Вода для розпускання браку та розбавлення макулатурної маси подається з басейна оборотної води 30. Брак подається у технологічний потік і дозується у таких кількостях, щоб не порушувати концентрацію маси.

3.4. Характеристика основного обладнання

ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Папероробна машина

Основним виробничим вузлом у ході виробництва паперу із 100 % макулатури є папероробна машина. Формувальною частиною машини є формуючий вал з напуском маси із напірного ящика закритого типу (формування проходить між двома сітками). Марка обраної машини БП-83:

- обрізна ширина 2520 мм
- продуктивність 12500 т/рік.
- швидкість за приводом 360 м/хв (6 м/с).

тут описати свою машину

Виробники фірма «Фойт» (Угорщина)

$$Q = 0,06 \cdot B_0 \cdot V \cdot g \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot t$$

де: 0,06 – коефіцієнт для переведення хвилинної швидкості в годинну та маси листа, вираженого в г/м^2 , в кг;

B_0 – обрізна ширина паперового полотна, м;

V – робоча швидкість машини, м/хв;

g – маса 1 м^2 паперу, г;

k_1 – коефіцієнт, що враховує холостий хід машини, $k_1 = 0,95-0,98$;

k_2 – коефіцієнт, що враховує використання максимальної робочої швидкості, $k_2 = 0,9$;

t – коефіцієнт, що враховує кількість безперервної роботи машини за добу, $k_3 = 22,5$.

$$Q_{\text{год}} = 0,06 \cdot B_{\text{н}} \cdot V \cdot g \cdot 0,95 \cdot 0,98 = 0,06 \cdot 2,520 \cdot 300 \cdot 38 \cdot 0,95 \cdot 0,98 = 1604,75 \text{ кг/год}$$

$$Q_{\text{добу}} = 1604,75 \cdot 22,5 = 36108,79 \text{ кг/добу або } 36,108 \text{ т/добу}$$

$$Q_{\text{рік}} = 86,961 \cdot 345 = 12457532,55 \text{ т/рік } 12458 \text{ т/рік}$$

Сіткова частина плоско сітковий стіл з відсмоктувальними ящиками та гідропланками, фірми «Фойт».

- довжина сітки 24500 мм.
- величина натягу сітки до 80 Н/см.
- діаметр формувального вала 1500 мм.
- діаметр сукнотягових валів 220 мм.
- діаметр грудного вала (15) 614 мм.

Вал «Пікап», вироблений з металу, без гумового покриття, має одну робочу камеру. Вакуум у робочій камері дорівнює 20:40 кПа (0,2:0,4 кг/см²).

Гідророзбивач

Гідророзбивач типу ГРВн-03,

Продуктивність, т/добу: 13-40 т/добу

Об'єм ванни ,м³: 12м³

Потужність електродвигуна, кВт: 55 кВт

Очисник типу високої концентрації ОМ-02

Діаметр очисника: 215 мм

Пропускна здатність л/хв.: 1000

Ступінь очищення металевих частин розміром більше чим 3 мм не менше: 80%

Габаритні розміри, м:

Довжина 1,02м

Ширина 0,94м

Висота 3,35м

Маса, т 0,37т

Турбосепаратор ГРС-80,

Продуктивність, т/доб: 80т

Пропускна здатність л/хв.: 2000л

Об'єм ванни,м³: 0,5м³

Концентрація маси %: 3,5-5,0%

Діаметр, мм:

Отворів сита: 3,4,5,6мм

Ротора: 600мм

Частота обертання ротора, хв: 650об/хв

Потужність ел.двигуна: кВт 75

Габаритні розміри,м:

Довжина 2,86м

Ширина 3,14м

Висота 2,05м

Маса, т 1,90т

Напірна сортувалка

Марка СЦН-0,4-01

Продуктивність , т/добу: 160т

Тиск маси МПа: 0,07-0,4МПа

Перепад тиску МПа: 0,04-0,07МПа

Максимальна концентрація маси %: 3%

Площа сита м²: 0,45м²

Внутрішній діаметр сита, мм: 380мм

Висота сита,мм: 380мм

Діаметр отворів сита,мм: 1,2-3,0мм

Ширина щілин: 0,25-0,7мм

Частота обертання ротора, хв.: 1400-1820 об/хв

Витрата води л/хв.: До800 л/хв

Потужність електродвигуна ,кВт: 55кВт

Габаритні розміри,м

Довжина: 2,15м

Ширина: 1,05м

Висота: 1,43м

Маса,т: 1,57т

Конічний млин

Марка МКЛ-03

Продуктивність, т/добу: 30-50т

Частота обертання ротора, хв.: 750 об/хв

Кут конуса: 22°

Площа поверхні зіткнення ножів ротора і статора, м²: 1,10м²

Потужність, кВт: 200кВт

Витрата енергії на холостий хід кВт: 87кВт

Секундна ріжуча довжина км/с: 16,8км/с

Габаритні розміри разом з електродвигуном , м:

Довжина: 3,95м

Ширина: 1,13м

Висота: 1,09м

Маса,т: 4,20т

Установка вихрових конічних очисників

Марка УВК-40-01

Продуктивність т/добу: 40т/добу

Пропускна здатність очисника л/хв.: 125л/хв

Діаметр,мм :

Очисника: 80мм

Отворів насадки: 13мм

Кількість очисників за стадіями:

1 ст 56 шт

2 ст 12 шт

3 ст 8 шт

Габаритні розміри: 4,63м*3,74м*2,53м

Маса з насосом та двигуном, т: 5,50т

Вузлоуловлювач

Марка ВЗ-02 односітковий

Площа сита м²: 1,17м²

Продуктивність, т/добу: 25-50т

Найбільша концентрація сортованої маси, %: 1,3%

Перепад тиску, МПа: 0,015-0,35 МПа

Найбільший розрахунковий тиск, МПа :0,5 МПа

Кількість лопатей ротора, шт.: 2шт

Частота обертання ротора, хв.: 300 об/хв

Діаметр отворів сита, мм: 1,2-1,4мм

Потужність електродвигуна, кВт: 10,0 кВт

Габаритні розміри, м:

Довжина 1,43м

Ширина 1,28м

Висота 1,99м

Загальна маса, т: 1,8т

Вібраційна сортувалка

Плоска вібраційні сортувалка Gauld моделі F-1000 характеристики [9]:

продуктивність, т/добу: 15-55т/добу

концентрація маси, %: 0,8-1,5%

площа сита, м²: 1,7м²

діаметр отворів сита, мм: 3,0мм

видалення відходів, т/добу: 9-33т/добу

розмір сита, мм: 1100-1550мм

електродвигун: - потужність, кВт: – 1,1кВт

число обертів, об/хв.: 1500об/хв

4. РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ ВОДИ ТА ВОЛОКНА

4.1. Дані розрахунку матеріального балансу води і волокна для паперу господарсько-гігієчної призначеності

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для розрахунку матеріального балансу води і волокна

Найменування статей	Вихідні дані
	Прийнято до розрахунку
1. Концентрація маси на різних стадіях виробництва, %	
На накаті	94,00
Після пресів	45,00
Після гауч-вала	18,00
Після відсмоктувальних ящиків	12,00
Після реєстрової частини	3,00
У напірному ящику	0,5
Після селективатора	0,5
У бак постійного рівня	3,50
У композиційному басейні	3,50
У машинному басейні	3,50
У басейні оборотного браку	3,50
Скоп після дискового фільтра	3,50
Згущувач мокрого браку	3,50
Г/розбивач сухого браку	3,50
Г/розбивач Макулатури	3,50
Змішувач мокрого браку	0,80
Басейн оборотного браку	3,50
Після змішув.насоса №1	0,5099
Після зміш.насоса №2	0,7304

Після центриклинерів I ст.	0,7000
Після центриклинерів II ст.	0,4000
2. Концентрація відхідних вод, %	
Регістрова вода	0,2700
Підсіткові води	0,0050
Відсмоктувальних ящиків	0,1000
Пресові води	0,1000
Від промивання сітки	0,0040
Від промивання сукон	0,0010
Прояснених вод після диск.фільтра	0,0010
У басейні надлишкових вод	0,2000
Від плоскої сортувалки	0,6000
Згущувача мокрого браку	0,0400
3. Витрати свіжої та надлишкової води, л/т паперу	
Свіжа вода на промивання сіток	10000,0
Свіжа вода на спорски і відсічки відсмоктувальних ящиків	7000,0
Свіжа вода на промивання сукон	5500,0
Свіжа вода на відсічки на гауч-валі	2500,0
Надлишкова вода на сортувалку	850,0
4. Витрата хімікатів, л/т паперу	
5. Кількість браку , % від маси паперу	
У процесі оброблення паперу	1,0
На накаті	2,0
У процесі сушіння паперу	2,0
Мокрий брак	1,0
Після гауч-валу	1,5
7. Концентрація відходів сортування, %	
Відходи селектифайєра	0,8000

Центриклинерів I ступеня	1,2000
Центриклинерів II ступеня	0,7000
Центриклинерів III ступеня	0,6700
Відходи плоскої сортувалки	4,00
8. Сухість початкових напівфабрикатів %	
Макулатура	88,0
9. Кількість відходів сортування, % (кг/т)	
Цетриклинери I ступеня %	5,00
Селектифайєр %	0,99
Цетриклинери III ступеня кг\т	1,10

4.2 Розрахунок матеріального балансу

Розрахунок матеріального балансу води і волокна проводився, відповідно блоків і водопотоків за блок–схемою, наведеною на рис. 3.1.

Склад готової продукції На склад надходить 1000 кг паперу із заданою сухістю 88 %.

Отже, в ньому міститься абсолютно-сухого волокна $1000 \cdot 0,88 = 880$ кг,
води $1000 - 880 = 120$ кг.

Повздовжно-різальний верстат (ПРВ) З урахуванням 1% браку, що утворюється під час оброблення паперу ($1000 \cdot 0,01 = 10$ кг) та надходить до гідророзбивача сухого браку, на ПРВ повинно поступити $1000 + 10 = 1010$ кг. В папері, що проходить через ПРВ міститься:

абсолютно-сухого волокна $1010 \cdot 0,94 = 949,40$ кг, води $1010,0 - 949,4 = 60,60$ кг.

Блок «ПРВ»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З накату	1010,00	94,00	949,40	60,60
Надійшло(всього)	1010,00		949,40	60,60
На склад	1000,00	94,00	940,00	60,00
В г/розб.сух.браку	10,00	94,00	9,40	0,60
Пішло (всього)	1010,00		949,40	60,60

Накат З урахуванням 2% браку, що утворюється під час намотування паперу ($1000 \cdot 0,02 = 20$ кг) та надходить до гідророзбивача сухого браку, на накат повинно надійти $1010 + 20 = 1030$ кг п/с паперу.

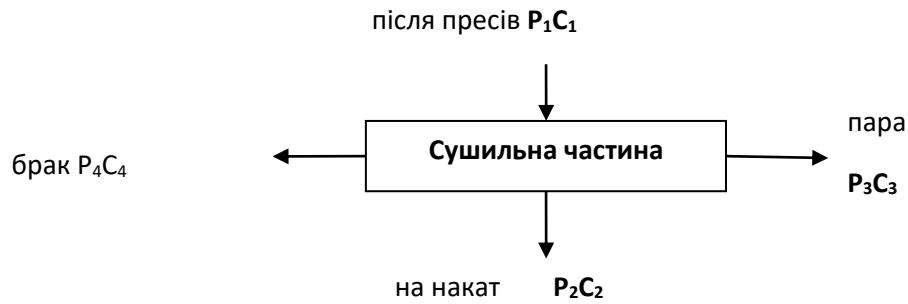
З урахуванням вологи в папері, що проходить через накат, міститься:

абсолютно—сухого волокна $1030 \cdot 0,94 = 968,2$ кг, води $1030 - 968,2 = 61,8$ кг.

Блок «Накат»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після сушіння	1030,00	94,00	968,20	61,80
Надійшло(всього)	1030,00		968,20	61,80
На ПРС	1010,00	94,00	949,40	60,60
В г/розб.сух.браку	20,00	94,00	18,80	1,20
Пішло (всього)	1030,00		968,20	61,80

Сушильна частина



Блок «Сушіння паперу»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після пресів	2193,33	45,00	987,00	1206,33
Надійшло(всього)	2193,33		987,00	1206,33
На накат	1030,00	94,00	968,20	61,80
Втрати пару	1143,33	0,00	0,00	1143,33
В г/розб.сух.браку	20,00	94,00	18,80	1,20
Пішло (всього)	2193,33		987,00	1206,33

Пресова частина

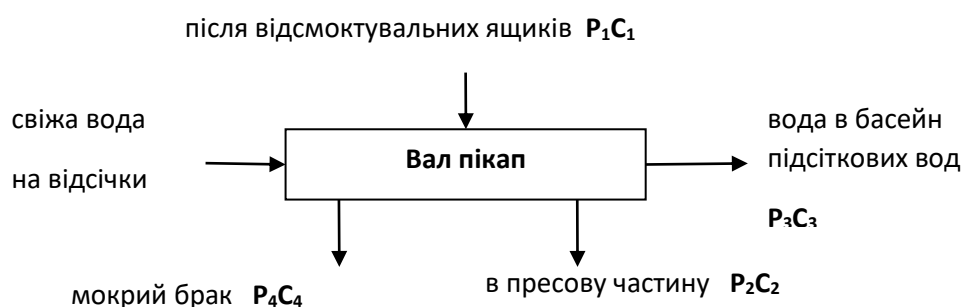
свіжа вода для промивання сукон P з гауч-преса P_1C_1



Блок «Пресова частина»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після гауч-вала	5527,10	18,00	994,88	4532,23
Св.вода на пр.сукон	5500,00	0,00	0,00	5500,00
Надійшло(всього)	11027,10		994,88	10032,23
На сушіння	2193,33	45,00	987,00	1206,33
Пресові води	3323,77	0,1000	3,32	3320,45
Води в/пром.сукон	5500,00	0,0010	0,06	5499,95
В г/зміш.мокр.браку	10,00	45,00	4,50	5,50
Пішло (всього)	11027,10		994,88	10032,23

Вал пікап

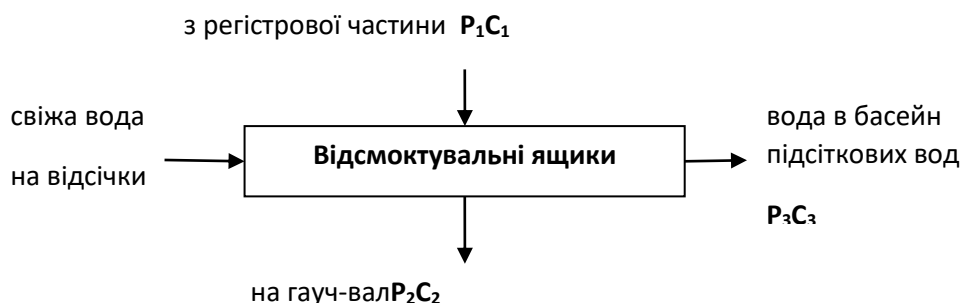


Блок «Гауч-вал»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після відсм.ящиків	8315,35	12,00	997,84	7317,51
Св.вода на відсічки	2500,00	0,00	0,00	2500,00

Надійшло(всього)	10815,35		997,84	9817,51
На пресову.частину	5527,10	18,00	994,88	4532,23
Води від гауч-вала	5273,25	0,0050	0,26	5272,99
У г/зміш.мокр.браку	15,00	18,00	2,70	12,30
Пішло (всього)	10815,35		997,84	9817,51

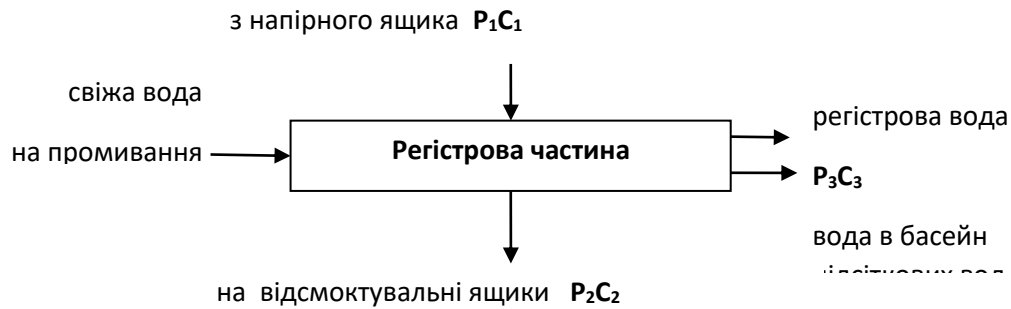
Відсмоктувальні ящики



Блок "Відсмоктувальні ящики"

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після реєстр.частини	34363,00	3,00	1030,89	33332,11
Св.вода на відсічки	7000,00	0,00	0,00	7000,00
Надійшло(всього)	41363,00		1030,89	40332,11
На гауч-вал	8315,35	12,00	997,84	7317,51
Води в бас.відсм.води	33047,65	0,1000	33,05	33014,60
Пішло (всього)	41363,00		1030,89	40332,11

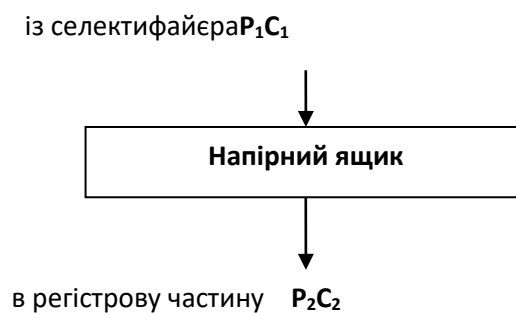
Регістрова частина



Блок «Регістрова частина»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після н.ящика	408047,82	0,50	2040,24	406007,58
Свіжа вода на пром.сітки	10000,00	0,000	0,00	10000,00
Надійшло(всього)	418047,82		2040,24	416007,58
На відсм.ящики	34363,00	3,00	1030,89	33332,11
Регістрові води	373684,81	0,2700	1008,95	372675,86
Підсіткові води	10000,00	0,0040	0,40	9999,60
Пішло (всього)	418047,82		2040,24	416007,58

Напірний ящик



$$P_1=249187,97C_1= 0,5 \, \%$$

Зважаючи на те, що в напірному ящику не відбувається зміни потоків маси та їх концентрації, можна записати, що:

$$P_3 =249187,97\text{кг}; C_3= 0,5 \, \%$$

Блок «Напірний ящик»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після вузлоуловлюв.	408047,82	0,5000	2040,24	406007,58
Надійшло(всього)	408047,82		2040,24	406007,58
На рег.частину	408047,82	0,5000	2040,24	406007,58
Пішло (всього)	408047,82		2040,24	406007,58

Селектифайєр

із змішувального насоса №1 P_1C_1



Блок «Селектифайєр»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
--------------	----------	--------------------	----------------	----------

Після зміш.нас.№1	412087,49	0,5029	2072,56	410014,93
Надійшло(всього)	412087,49		2072,56	410014,93
На н/ящик	408047,82	0,5000	2040,24	406007,58
На плоску сортувал.	4039,67	0,8000	32,32	4007,36
Пішло (всього)	412087,49		2072,56	410014,93

Сортувалка

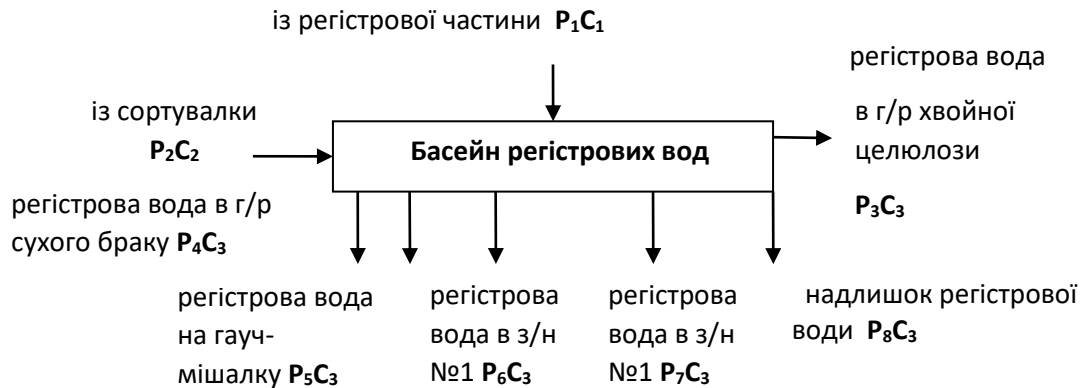


Блок «Сортувалка»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З бас.надлишк.вод	850,00	0,0774	0,66	849,34
Після селективфайєра	4039,67	0,8000	32,32	4007,36
Надійшло(всього)	4889,67		32,98	4856,70
В бас.реєстр.вод	4782,70	0,6000	28,70	4754,01

В цех виробн.картону	106,97	4,0000	4,28	102,69
Пішло (всього)	4889,67		32,98	4856,70

Басейн реєстрових вод



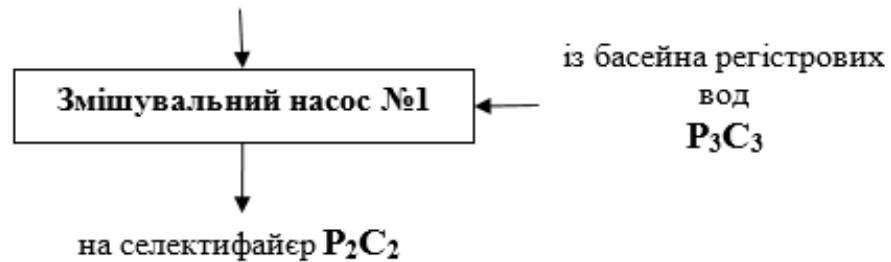
Блок «Реєстрових вод»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З реєстрової частини	373684,81	0,2700	1008,95	372675,86
Від плоск.сортув.	4782,70	0,6000	28,70	4754,01
Надійшло(всього)	378467,52		1037,65	377429,87
На зм.насос №1	190699,66	0,2742	522,84	190176,82
На зм.насос №2	154722,65	0,2742	424,20	154298,44
На г/розб макулатури	28243,04	0,2742	77,43	28165,61
На г/розб.сухого браку	1402,74	0,2742	3,85	1398,89
На зміш.мокр.браку	1331,23	0,2742	3,65	1327,58

В басейн надл.вод	2068,19	0,2742	5,67	2062,52
Пішло (всього)	378467,52		1037,65	377429,87

Змішувальний насос №1

від центриклинерів I ступеня P_1C_1



Блок «Змішувальний насос №1»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Регістова вода	190699,66	0,2742	522,84	190176,82
Після центрикл. Іст.	221387,83	0,7000	1549,71	219838,11
Надійшло(всього)	412087,49		2072,56	410014,93
На селективайер	412087,49	0,5029	2072,56	410014,93
Пішло (всього)	412087,49		2072,56	410014,93

Центриклинери I ступеня

із змішувального насоса №2 P_1C_1



Блок «УВК I ступення»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після зміш.насоса №2	235719,58	0,7304	1721,70	233997,88
Надійшло(всього)	235719,58		1721,70	233997,88
На змішув.насос №1	221387,83	0,7000	1549,71	219838,11
На центрик. II і III ст.	14331,75	1,2000	171,98	14159,77
Пішло (всього)	235719,58		1721,70	233997,88

Центриклинери II і III ступеня



Блок «УВК II та III ступенів»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після центрик. I ст.	14331,75	1,2000	171,98	14159,77
Надлиш.вода в жолоб I і II	35411,80	0,0774	27,40	35384,41
Надійшло(всього)	49743,55		199,38	49544,17
В змішув.насос №2	49593,55	0,4000	198,37	49395,18
Відходи у відвал	150,00	0,6700	1,01	149,00

Пішло (всього)	49743,55		199,38	49544,17
----------------	----------	--	--------	----------

Змішувальний насос № 2



Блок «Змішувальний насос №2»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Регістова вода	154722,65	0,2742	424,20	154298,44
Від центриклин. II ст.	49593,55	0,4000	198,37	49395,18
З БПР	31403,38	3,5000	1099,12	30304,26
Надійшло(всього)	235719,58		1721,70	233997,88
На центрикл. I ст.	235719,58	0,7304	1721,70	233997,88
Пішло (всього)	235719,58		1721,70	233997,88

Бак постійного рівня



Блок «Бак постійного рівня (БПР)»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
--------------	----------	-----------------	-------------	----------

Після машин.басейна	31403,38	3,5000	1099,12	30304,26
Надійшло(всього)	31403,38		1099,12	30304,26
На зміш.насос №2	31403,38	3,5000	1099,12	30304,26
Пішло (всього)	31403,38		1099,12	30304,26

Машинний басейн

з композиційного басейна P_1C_1



в бак постійного рівня P_2C_2

Блок «Машинний басейн»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після композ.басейна	31403,38	3,5000	1099,12	30304,26
Надійшло(всього)	31403,38		1099,12	30304,26
На БПР	31403,38	3,5000	1099,12	30304,26
Пішло (всього)	31403,38		1099,12	30304,26

Композиційний басейн

з гідророзбивачів целюлози P_1C_1



Блок «Композиційний басейн»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Із г/розбив.макулатури	29321,24	3,5000	1026,24	28294,99
Із басейна обіг.браку	1750,64	3,5000	61,27	1689,37
Скоп з диск.фільтра	331,50	3,5000	11,60	319,90
Надійшло(всього)	31403,38		1099,12	30304,26
В машинний басейн	31403,38	3,5000	1099,12	30304,26
Пішло (всього)	31403,38		1099,12	30304,26

Гідророзбивач макулатури

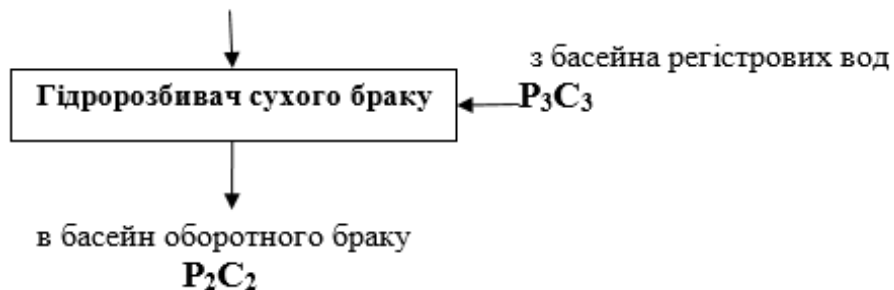
Блок «Гідророзбивач»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Макулатура зі складу	1078,19	88,00	948,81	129,38
Вода з бас.рег.вод	28243,04	0,2742	77,43	28165,61
Надійшло(всього)	29321,24		1026,24	28294,99
В композиційний бас.	29321,24	3,50	1026,24	28294,99
Пішло (всього)	29321,24		1026,24	28294,99

Розрахунок блоків перероблення сухого та мокрого браку

Гідророзбивач сухого браку

відходи з ПРВ, сушіння, накату P_1C_1



Блок «Гідророзбивач сухого браку»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З ПРС	10,00	94,00	9,40	0,60
З накату	20,00	94,00	18,80	1,20
З сушіння	20,00	94,00	18,80	1,20
З бас-ну рег.вод	1402,74	0,2742	3,85	1398,89
Надійшло(всього)	1452,74		50,85	1401,89
В басейн обор.браку	1452,74	3,5000	50,85	1401,89
Пішло (всього)	1452,74		50,85	1401,89

Гауч-мішалка мокрого браку



Блок «Гауч-мішалка мокрого браку»

Найменування	Маса,	Концентрація,	Волокно,	Вода,
--------------	-------	---------------	----------	-------

	кг	%	кг	кг
З пресової частини	10,00	45,00	4,50	5,50
З гауч-вала	15,00	18,00	2,70	12,30
З бас-ну рег.вод	1331,23	0,2742	3,65	1327,58
Надійшло(всього)	1356,23		10,85	1345,38
На згущ.мокрого браку	1356,23	0,8000	10,85	1345,38
Пішло (всього)	1356,23		10,85	1345,38

Згушувач мокрого браку



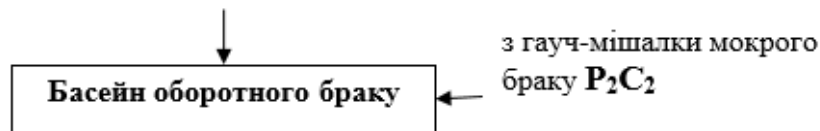
Блок «Згушувач мокрого браку»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після зміш.мокр.браку	1356,23	0,8000	10,85	1345,38
Надійшло(всього)	1356,23		10,85	1345,38
В басейн обор.браку	297,90	3,5000	10,43	287,47
В басейн	1058,33	0,0400	0,42	1057,91

НАДЛ.ВОД				
Пішло (всього)	1356,23		10,85	1345,38

Басейн оборотного браку

із гідророзбивача сухого браку P_1C_1



в композиційний басейн P_3C_3

Басейн «Оборотного браку»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З г/розбив.сух.браку	1452,74	3,50	50,85	1401,89
Зі зміш.мокрого браку	297,90	3,50	10,43	287,47
Надійшло(всього)	1750,64		61,27	1689,37
В композиц.басейн	1750,64	3,50	61,27	1689,37
Пішло (всього)	1750,64		61,27	1689,37

Басейн реєстрових вод

Блок «Басейн реєстрових вод»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З реєстрової частини	373684,81	0,2700	1008,95	372675,86
Від плоск.сортув.	4782,70	0,6000	28,70	4754,01
Надійшло(всього)	378467,52		1037,65	377429,87

На зм.насос №1	190699,66	0,2742	522,84	190176,82
На зм.насос №2	154722,65	0,2742	424,20	154298,44
На г/розб.макулатури.	28243,04	0,2742	77,43	28165,61
На г/розб.сухого браку	1402,74	0,2742	3,85	1398,89
На зміш.мокр.браку	1331,23	0,2742	3,65	1327,58
В басейн надл.вод	2068,19	0,2742	5,67	2062,52
Пішло (всього)	378467,52		1037,65	377429,87

Басейн підсіткових вод

Блок «Басейн підсіткових вод»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Від промив.сітки	10000,00	0,0040	0,40	9999,60
				0,00
Надійшло(всього)	10000,00		0,40	9999,60
В басейн надлишк.вод	10000,00	0,0040	0,40	9999,60
Пішло (всього)	10000,00		0,40	9999,60

Блок "Басейн вод відсмокт.ящиків"

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Від відсмоктув.ящиків	33047,65	0,1000	33,05	33014,60

Надійшло(всього)	33047,65		33,05	33014,60
В басейн надлишк.вод	33047,65	0,1000	33,05	33014,60
Пішло (всього)	33047,65		33,05	33014,60

Басейн надлишкових вод

Блок «Басейн надлишкових вод»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З басейну рег.вод	2068,19	0,2742	5,67	2062,52
З басейну підсітк.вод	10000,00	0,0040	0,40	9999,60
З басейну вод відсм.ящ.	33047,65	0,1000	33,05	33014,60
Від гауч-вала	5273,25	0,0050	0,26	5272,99
Від сгущ.мокр.браку	1058,33	0,0400	0,42	1057,91
Надійшло(всього)	51447,42		39,81	51407,62
В жолоб №1 і №2	35411,80	0,0774	27,40	35384,40
На сортувалку	850,00	0,0774	0,66	849,34
На дисковий фільтр	15185,62	0,0774	11,75	15173,87
Пішло (всього)	51447,42		39,81	51407,62

Дисковий фільтр

Блок «Дисковий фільтр»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З басейну	15185,62	0,0774	11,75	15173,87

надл.вод				
Надійшло(всього)	15185,62		11,75	15173,87
В композиц.басейн	331,45	3,50	11,60	319,85
В басейн освітл.вод	14854,17	0,0010	0,15	14854,02
Пішло (всього)	15185,62		11,75	15173,87

Басейн прояснених вод

Блок «Басейн прояснених вод»

Найменування	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після дисков.фільтра	14854,17	0,0010	0,15	14854,02
Надійшло(всього)	14854,17		0,15	14854,02
				0,00
На очисні споруди	14854,17	0,0010	0,15	14854,02
Пішло (всього)	14854,17		0,15	14854,02

4.3 Результати зведеного балансу води і волокна

У табл. 3.2 наведено результати зведеного балансу води і волокна.

Таблиця зведеного балансу води і волокна

Волокно (абс.сух.),кг	Надходження	Витрата
Макулатура	948,81	
Всього:	948,81	
Готова продукція		940,00
Відходи центриклинерів III ст.		1,01
З пресовими водами		3,32
Промивка сукон		0,06
На очисні споруди		0,15
Відходи сортувалки (в цех виробн.картону)		4,28
	Всього:	948,81

Вода, кг	Надходження	Витрата
З макулатурною масою	129,38	
Свіжа вода на промивання сіток	10000,00	
Свіжа вода на відсічки відсм.ящиків	7 000,00	
Свіжа вода на промив. сукна	5 500,00	
Свіжа вода на відсічки в гаучі	2 500,00	
Всього:	25 129,38	
З готовою продукцією		60,00
З парою при сушінні		1143,33
З відходами центр. III ст.		149,00
З пресовими водами		3320,45
Промивка сукон		5499,95
На очисні споруди		14854,02
З відходами сортувалки (в цех виробн.картону)		102,69
		25
	Всього:	129,44

5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Згідно до теми магістерської дисертації «Удосконалення технологічного потоку виробництва паперу господарсько-побутової призначеності» на ТОВ «Українська картонно паперова компанія» удосконалено технологічний потік. Це призводить до інтенсифікації виробництва, підвищення якості вихідної продукції, що сприяє зменшенню затрат праці на одиницю продукції, а також захисту навколишнього середовища.

Розвиток целюлозно-паперового виробництва супроводжується основними напрямками щодо створення новітніх підходів використання сировинних матеріалів без втрат, організація перероблення з мінімальними відходами і використання води у замкнутому циклі. Використання макулатури з урахуванням комплексного підходу, у тому числі зменшення її як твердо-побутових відходів, що знижує навантаження на навколишнє середовище, має також можливість бути додатковим джерелом сировини для виготовлення санітарно-гігієнічної продукції. Однак до проблемам, які ще не отримали повного вирішення, відноситься зниження витрат волокна на одиницю випуску продукції, а також ефективного використання теплових та енергетичних ресурсів.

Важливим завданням нині виступає удосконалення методів збору, сортування та очищення макулатури, а також її раціональне використання як відходів.

Вимогами щодо охорони навколишнього середовища та збереження екології на підприємствах з виробництва паперу можна відзначити заходи, які можуть допомогти зменшити негативний вплив виробництва на довкілля.

-Використання матеріалів, що переробляються, таких як перероблений картон, папір, що дозволяє зменшити кількість відходів та кількість ресурсів, що використовуються для виробництва.

-Зниження споживання води та енергії у виробництві. Це може бути досягнуто шляхом використання енергозберігаючих технологій та впровадження системи утилізації води.

-Використання ефективніших способів транспортування та зберігання паперу, картону. Це дає змогу скоротити кількість викидів газів в атмосферу.

- Виробництво паперу є небезпечним із-за високого ризику виникнення пожеж і вибухів.

- Під час виготовлення паперу не застосовуються токсичні та шкідливі речовини, і вони не забруднюють повітря.

- Перероблення відходів виробництва повинно відповідати вимогам законодавства про вилучення, перероблення, утилізацію або подальше використання небезпечних продуктів.

- Всі відходи від виробництва паперу, картону, що втратили свої споживчі властивості, можна використовувати в якості вторинної сировини відповідно до законодавства про відходи та перероблення небезпечних продуктів.

- Обов'язковим є очищення та використання зворотньої води для чого використовують за внутрішньоцехову або заводську схеми. 8. Вода різних характеристик використовується на різних етапах виробництва з урахуванням процесів розпускання целюлози та утилізації браку.

- Щодо якості очищеної зворотньої води, то вона повинна відповідати нормам СанПіН 4630. У випадку наявності надлишкової води, її направляють на очисні споруди, наприклад, міської каналізації з метою подальшого оброблення. У результаті можна отримувати освітлену воду і вловлені компоненти у вигляді волокна, які можна повторно використовувати.

10. Злив у каналізацію стічних вод у каналізацію має відбуватися відповідно до правил приймання стічних вод у системи каналізації населених пунктів, визначених законодавством [22].

6 СТАРТАП-ПРОЄКТ

6.1. Опис ідеї стартап-проекту

Застосування новітніх технологій у виробничих процесах паперово-картонної галузі для підвищення продуктивності, зниження споживання енергії, оптимізації використання водних ресурсів та покращення характеристик продукції. Аналіз ринку целюлозно-паперової продукції свідчить, що за останні 10-15 років найбільш масовими її видами є папір для друку та таропакувальні целюлозно-композиційні матеріали. З 400 млн. т картонно-паперової продукції близько 41 % становлять таропакувальні матеріали, 42 % – папір для друку (11 % – газетний, 31 % – білі види) та 6 % – санітарно-гігієнічний папір джерело: "Тенденції розвитку та конкурентна структура ринку целюлозно-паперової продукції України"

Ідея комерціалізації полягає в продажі готових технологічних рішень для виробництва паперу господарсько-побутового призначення та інших які працюють на несортованій макулатурі та зацікавлені в підвищенні якості сировини шляхом її очищення для покращення якості кінцевої продукції здешевленні технології виробництва та покращенні якості кінцевої продукції, а саме санітарно-гігієнічних видів паперу. Для досягнення цих цілей, пропонується реконструкція технологічного потоку ТОВ «Українська картонно-паперова компанія» з виробництва паперу основи для санітарно-гігієнічних видів паперу із макулатури.

*Найбільш цінною макулатурою для виробництва паперу-основи є макулатура марок: МС-1А та МС-2А, яка містить мінімальну кількість забруднень, відсутність запечатки, в композиції переважають первинні вибілені целюлозні напівфабрикати .

Однак із-за дефіциту якісної макулатури, підприємства все частіше вводять у композицію паперу-основи макулатуру марок МС-3А, МС-5Б, МС-6Б, МС-7Б/1, МС-7Б/2, МС-7Б/3, МС-8В/1, МС -8В/2, МС-12В згідно ДСТУ 3500:2019 [8].

Такі види макулатури містять вологомісний папір, запечатаний друкарський, з кольоровим друком, документний та інші, що вимагає значно більш складної

технології підготовки вторинного волокна. Крім волокна у композиції паперу містяться різні наповнювачі, мінеральні включення з полігонів збору, фарба та ін. Для більш ефективного використання макулатури і підвищення якості паперу, у технологічному потоці необхідно перебачити установки для очищення маси від грубих включень та облагородження макулатури з метою видалення друкарської фарби, знебарвлення та підвищення її білості способами промивання, флотації. Саме ці технологічні інновації в потоці виробництва паперу пропонують до комерціалізації.

Для виробництва паперу-основи, в якості сировини використовується макулатура марок МС-1А-1, МС-1А-2, МС-2А-1, МС-2А-2, МС-7Б, МС-8Б. Для збільшення обсягів виробництва паперу й картону, крім підвищення рівня регенерації вторинної сировини, необхідно також знайти альтернативні джерела власної рослинної сировини для виготовлення картонно-паперової продукції.

Відомо, що вітчизняні виробники задовольняють потреби покупця в якісній і недорогій продукції широкого асортиментного ряду, що зумовлює їхнє домінування на ринку (86–89 %). Показано, що майже 75 % ринку належить виробникам, що знаходяться у Вінницькій, Київській та Дніпропетровській областях, однак показники динаміки для них є різноспрямованими.

Для виходу проекту на ринок пропонуються такі моделі комерціалізації:

1. Надання інженерно-технічних послуг:

Розробка і впровадження комплексних рішень для підприємств паперово-картонної промисловості.

Оптимізація технологічного процесу відповідно до потреб конкретних виробництв.

Обслуговування, модернізація та оновлення існуючого обладнання.

2. Ліцензування технологій:

Передача прав на використання інноваційних технологій компаніям, які прагнуть модернізувати свої виробничі процеси.

3. Консультаційні послуги:

Надання експертних рекомендацій для інтеграції інновацій у виробництво.

Очікувані результати комерціалізації:

- Скорочення виробничих витрат та підвищення рентабельності підприємств.
- Зростання конкурентоспроможності продукції як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках.

Таблиця 5.1 – Опис ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Покращення якості сировини завдяки ефективному видаленню фарби та наповнювачів що містяться в макулатурі.	Облагородження макулатури із використанням способу промивання.	Покращення якості сировини. Зменшує витрати на воду та хімікати завдяки ефективному видаленню фарби
	Промивач DNT фірми Kadant Lamort.	Забезпечує високу концентрацію згущеної маси. Система очищення сітки. Висока швидкість подачі маси.

	Мікрофлотація води з використанням розчиненого повітря.	Висока ступінь очищення. Економія ресурсів. Компактність установки. Екологічність.
--	---	---

Назва стартап-проект – «Облагородження макулатури із використанням Промивача DNT фірми Kadant Lamort.»

Ідея стартап-проекту викликає інтерес як у власників підприємств, так і у потенційних споживачів.

Для власників підприємств проект є привабливим через можливість:

- **Оптимізації витрат:** зниження енергоспоживання, скорочення використання води та сировини.
- **Розширення виробничих можливостей:** впровадження сучасного обладнання, яке підвищує якість продукції, сприяє виконанню більшої кількості замовлень та відкриває доступ до нових ринків.

Комерціалізація стартапу через власників підприємств:

1. Прямі продажі обладнання та технологій:

- Реалізація сучасного обладнання та інноваційних рішень, які відповідають потребам підприємств.

2. Виробництво та постачання обладнання:

- Виготовлення та постачання спеціалізованого обладнання, такого як плівкові клеїльні преси, барабани для зволоження макулатури, системи очищення стічних вод.

3. Демонстрації та навчання:

- Проведення демонстраційних показів та навчальних презентацій на виробничих майданчиках клієнтів.

4. Підписка або лізинг обладнання:

- Оренда обладнання або його надання на умовах довгострокового лізингу, що знижує фінансове навантаження на початкових етапах.

5. Послуги модернізації та інтеграції:

- Розробка індивідуальних рішень для модернізації виробничих процесів кожного підприємства.
- Надання послуг з адаптації обладнання та його технічного обслуговування відповідно до потреб замовника.

6. Ліцензування технологій:

- Продаж ліцензій на використання розроблених технологій із можливістю інженерного супроводу для забезпечення їх ефективного впровадження.

7. Партнерства з великими підприємствами:

- Співпраця з масштабними компаніями для реалізації спільних проєктів, спрямованих на інтеграцію інновацій, що дозволяє мінімізувати ризики та витрати під час впровадження.

Ці моделі комерціалізації дозволяють забезпечити гнучкість у співпраці з різними підприємствами, враховуючи їхні потреби та ресурси.

Виконаний аналіз потенційних техніко-економічних переваг ідеї наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Оцінка сильних і слабких сторін ідеї проєкту.

		(потенційні) товари/концепції		
	Техніко-	Конкурентів	W	S

№ п/п	економічні характеристики ідеї				(слабка сторона)	(сильна сторона)
		Мій проєкт ТОВ «УКПК»	Конку- рент ТОВ «Зелений парк»	Конкурент ПКПФ- «Вайдман»		
1.	Облагодження макулатури із використанням способу промивання.	65 000 т./рік	90 000 т./рік	96 000 т./рік	Значні початкові витрати на реалізацію.	Підвищення якості макулатурної маси
2.	Встановлення промивача DNT фірми Kadant Lamort.	78 000 т./рік	98 000 т./рік	12 600 т./рік	Значні початкові витрати на реалізацію.	Збільшення якості маси
3.	Мікрофлотація води використанням розчиненого повітря.	900 м³/добу	1170,2 м³/добу	1 350 м³/добу	Збільшена кількість стічних вод, що потребують очищення.	Збільшення чистоти маси від задрукованості

З таблиці 5.2 видно, що стартап-проєкт має як позитивні, так і негативні аспекти.

Однак перевага надається сильним сторонам, які перевищують слабкі. Для

успішної реалізації проєкту важливими є його сильні характеристики, зокрема покращення якості сировини, що, у свою чергу, сприяє підвищенню якості макулатури нижчих марок.

Сильні сторони:

1. Інноваційність: використання сучасних технологій очищення макулатури для покращення якості продукції.
2. Екологічність: орієнтація на вторинну сировину (макулатуру), що відповідає сучасним трендам сталого розвитку.
3. Висока якість продукції: застосування обладнання, що забезпечує ефективне очищення та знебарвлення сировини.
4. Розширення сировинної бази: можливість використання менш якісної макулатури через впровадження інновацій.

Слабкі сторони:

1. Дефіцит якісної сировини: обмеженість у доступі до високоякісної макулатури.
2. Висока конкуренція: домінування на ринку кількох великих гравців.
3. Складність впровадження нових технологій: висока вартість обладнання та потреба в навчанні персоналу.
4. Залежність від стабільності поставок: перебої в поставках сировини можуть впливати на виробництво.

6.2. Технологічний аудит ідеї проєкту

Технологічний аудит проводиться за наступними критеріями:

- Яка технологія буде використовуватися для виготовлення товару згідно з ідеєю проєкту.
- Чи існують вже такі технології, чи потрібно їх розробити або вдосконалити.

- Чи є можливість доступу до таких технологій для автора проєкту.

Результати аналізу наведено в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Технологічна здійсненність ідеї проєкту.

№ п/п	Ідея проєкту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
		Технологія 1 (технологія виготовлення товару, надання послуги)	Чи вони наявні, або ж необхідно їх розробити/додати?	Чи вони доступні авторам проєкту?
1	Виробництво та продаж обладнання для Облагородження макулатури із використанням способу промивання.	Виконується встановлення обладнання в технологічному потоці	Технології наявні	Технології доступні
2	Впровадження в виробництво промивача DNT фірми Kadant Lamort.навчання	Встановлюються додаткового обладнання до технологічного потоку	Технології наявні	Технології доступні

	персоналу, сервісне обслуговування, та пуск-наладка.			
3	Надання послуг із впровадження технологій Мікрофлотація води з використанням розчиненого повітря. ліцензування рішень, технічний супровід	Встановлення додаткового обладнання до технологічного потоку	Технології наявні	Технології доступні
Для реалізації проєкту необхідно придбати відповідне обладнання та здійснити модернізацію технологічного процесу.				

У таблиці 5.3 наведено три основні ідеї проєкту, які спрямовані на удосконалення виробничих процесів, а також визначено способи їх технологічної реалізації. Оцінено доступність і наявність необхідних технологій для авторів проєкту.

Для реалізації проєкту необхідно придбати сучасне обладнання, інтегрувати його у виробничі процеси та провести модернізацію технологічного потоку. Наявність доступних технологій забезпечує швидке впровадження кожної ідеї без потреби в додаткових розробках.

6.3. Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проєкту

Середнє світове споживання паперу та картону на душу населення на рік перевищує 52 кг, в Європі цей показник становить 250 кг, у США – 365 кг, а в Україні – лише 32 кг.

Результати аналізу попередньої характеристики потенційного ринку стартап-проєкту представлені в таблиці 4.4.

Таблиця 5.4 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту.

№ п/п	Показники стану ринку ЦПП	Характеристика
11	Кількість головних гравців, од.	1. Тов «УКПК» 2. ВАТ «Дніпропетровська паперова фабрика»; 3. ПрАТ «Каховинська паперова фабрика»
22	Загальний обсяг продаж, тис. грн	1. 240655; 2. 165525; 3. 60235.
33	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає.
44	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Лідуючі позиції провідних підприємств в галузі ЦПП, які в 3-4 рази перевищують обсяги виробництва даного виду готової продукції.
55	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Наявні.
66	Середня норма рентабельності в галузі, %	7

Національний ринок санітарно-гігієнічної продукції в Україні перебуває на стадії активного розвитку, демонструючи стабільне зростання попиту на тлі змін споживчих уподобань та підвищення стандартів життя. Цей сегмент охоплює виробництво таких товарів, як туалетний папір, паперові рушники, серветки, хустинки та інші вироби. Виходячи із попереднього оцінювання ринок є привабливим для входження. Хоча виробники активно закріплюються на внутрішньому ринку, виробництво картону продовжує в значній мірі орієнтуватися на експорт.

Таблиця 5.5 – Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
Задоволення потреби у необхідності виготовлення паперу побутового призначення із макулатури.	Фізичні особи-підприємці.	Технічний регламент, цінова політика, неналагоджена система закупівлі, для особистих потреб.	- до продукції: відповідність ТУ; - до компанії-постачальника: оформлення необхідного пакету документів на умовах продаж/купівля.
	Виробники санітарно-гігієнічного паперу.	Технічний регламент, цінова політика, налагоджена система закупівлі, безпосередньо для виробництва санітарного паперу	- до продукції: відповідність ТУ; - до компанії-постачальника: заключення договору про співпрацю.

У виробництві паперу, одноразових рушників також немає нічого складного. Однак саме це створило умови для жорсткої конкуренції. За даними досліджень ринку, середня частка паперової продукції в обороті українських торгових мереж становить всього 3 %. В супермаркетах такі товари сприймають як супутні і не будують плани багато на них заробити. Для мереж не надто важливо, якої торгової марки серветки будуть в їх асортименті.

У цьому сегменті на українському ринку працюють 43 гравця. При цьому на частку семи найбільших гравців припадає 85 % ринку, на частку перших трьох – 59 %.

Таблиця 5.6 – Фактори загроз

Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
Війна.	Відносини між країнами.	Пошук альтернативних джерел збуту продукції.
Рівень розвитку виробництва.	Обмежений вибір продукції, що виробляється.	Модернізація, автоматизація та реконструкція.
Перебої в опаленні у холодний період року.	Збільшення кількості лікарняних.	Встановлення автономного опалення виробничих приміщень.
Інновації зі сторони конкурентів.	Створення нової продукції.	Обмін досвідом з компаніями галузі ЦПП, залучення молодих фахівців та студентів останніх курсів.
Старіючий персонал.	Недостатньо кваліфіковані спеціалісти.	Проведення тренінгів для молодих фахівців.
Непорозуміння між працівниками.	Зниження якості виконуваної роботи.	Запровадження системи покарань.
Погодні умови.	Перебої в поставці сировинної бази.	Включення у договір про співпрацю до пункту «Форс-мажор».
Завищена ціна.	Зменшення	Розроблення системи знижок

	попиту.	для компаній-партнерів.
Постачання продукції з браком.	Система керування за якістю готової продукції не задовольняє потреби.	Відшкодування в розмірі встановленим клієнтом.
Соціальні мережі.	Розкриття комерційної таємниці.	Захист інформації.

З таблиць 5.6 та 5.7 можна зробити висновок, що немає факторів непереборної сили, які могли б завадити реалізації стартап-проекту, зважаючи на поточну конкурентну ситуацію на ринку.

Табличка 5.7 **Фактори можливості**

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1.	Зовнішня політика країни.	Експорт.	Налагодження системи реалізації продукції.
		Імпорт хімікатів.	Розширення сировинної бази.
2.	Конкуренція.	Зменшення собівартості продукції та нарощення виробництва.	Пошук та заохочення нових клієнтів.
3.	Працівники похилого віку.	Готовність поділитися досвідом з молодим поколінням спеціалістів.	Прийняття студентів на практику та заохочення їх до подальшого працевлаштування.
4.	ЗМІ.	Піар.	Висвітлення інформації про позитивну сторону компанії.

Висновок: проєкт не має критичних факторів, які можуть унеможливити його реалізацію. Завдяки високій гнучкості у реагуванні на загрози та значному потенціалу для використання можливостей, стартап здатен отримати конкурентні переваги як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Основний акцент слід зробити на впровадженні інновацій, диверсифікації ризиків та активній участі в міжнародних фінансувальних програмах.

Далі проводили аналіз загальних рис конкуренції на ринку, результати наведено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 - Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
1. Вказати тип конкуренції - чиста.	Вигідні пропозиції та інновації впливають на ринок	Запровадження акційних пропозицій
2. За рівнем конкурентної боротьби - національний.	Першочергово необхідно орієнтуватися на національний ринок, лише згодом на міжнародний.	Розширення та збільшення виробничих потужностей, задля майбутнього виходу на ринок на рівні країни.
3. За галузевою ознакою - внутрішньо-галузева.	Виробництво картону для споживчого пакування належить	Оновлення технології виробництва та використання альтернативної сировини.

	до ЦПП.	
4. Конкуренція за видами товарів - товарно-видова.	Конкуренція між товарами одного виду.	Запровадження новітніх технологій та матеріалів в процесі її виробництва для зменшення собівартості
5. За характером конкурентних переваг - цінова.	Замовника зацікавлює приваблива ціна.	Розроблення системи знижок та акцій
6. За інтенсивністю - марочна.	Торгова марка/бренд керує ринком.	Підтримання репутації компанії.

За результатами таблиці 4.8 можна зробити висновок, що стартап має великий потенціал для успішної реалізації на ринку завдяки монопольному становищу в ніші інноваційних рішень та можливості розвитку в умовах обмеженої конкуренції. Орієнтація на екологічність і сталість надає конкурентну перевагу, що є важливою як на локальному, так і на глобальному ринках.

Таблиця 5.9 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальник	Клієнти	Товари-замінники
Складові аналізу	1.ПАТ «Кохавинська Паперова Фабрика»; 2.ПрАТ «Львівська картонно-паперова	Економія на масштабах; наявність товарних знаків; розмір капіталовкладень;	Концентрація постачальників; значення розміру поставок для постачальників.	Розмір закупівель; система інформації, торговельні знаки; контроль якості.	Ціна; лояльність споживачів.

	компанія».	доступ до каналів розподілу.			
Висновки	Інтенсивна конкурентна боротьба з боку прямих конкурентів	-можливості входу в ринок є. -потенційних конкурентів немає.	Постачальники не диктують умови роботи на ринку.	Клієнти диктують умови роботи на ринку, а саме: своєчасна поставка, достовірна інформація про товар та вимоги до його якості.	Програми лояльності зі сторони конкурентів.

Після аналізу концепцій проекту, вимог споживачів до продукції та умов маркетингового середовища, визначено основні чинники конкурентоспроможності на цьому ринку, а результати подано в таблиці 4.10.

Таблиця 5.10 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
1.	Своєчасне постачання товару.	Налагодження безперебійного постачання сировини що забезпечує безперервність виробництва, підвищення ефективності та вчасного виконання замовлень.

2.	Достовірне та цілковите інформування.	Прозорість, правдивість інформації та її доступність.
3.	Показники якості продукції	Показники якості продукції відображуються за рахунок впровадження інновації та розширення сировинної бази
4.	Системи знижок, акції та програми лояльності для клієнтів.	Відображає гнучкість політики підприємства в відношенні до клієнтів

Усі перелічені фактори мають важливе значення для забезпечення конкурентоспроможності підприємства. Своєчасне постачання, достовірна інформація, висока якість продукції та ефективні програми лояльності створюють комплексний підхід до утримання конкурентних позицій на ринку.

Таким чином, для ефективної реалізації стартап-проекту важливо зосередитись на гарантуванні якості продукції, зниженні витрат та підтримці високого стандарту, що стане вирішальним для споживачів і сприятиме укріпленню конкурентних позицій на ринку.

Згідно з цими факторами конкурентоспроможності (табл. 4.10), був здійснений аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту, результати якого представлені в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Своєчасна поставка товару.	17		●					
2	Достовірне та цілковите інформування.	16			●				
3	Показники якості продукції.	18				●			

4.	Системи знижок, акції та програми лояльності для клієнтів.	19	•						
----	--	----	---	--	--	--	--	--	--

Всі фактори мають важливе значення для конкурентоспроможності стартап-проекту. Підприємство демонструє сильні позиції в галузі якості продукції та програм лояльності. Однак є деякі аспекти, де конкуренти мають перевагу, такі як своєчасне постачання товару та надання достовірної інформації, що потребує покращення для досягнення ще більшої конкурентоспроможності.

Сильні сторони:

5. Інноваційність: використання сучасних технологій очищення макулатури для покращення якості продукції.
6. Екологічність: орієнтація на вторинну сировину (макулатуру), що відповідає сучасним трендам сталого розвитку.
7. Висока якість продукції: застосування обладнання, що забезпечує ефективне очищення та знебарвлення сировини.
8. Розширення сировинної бази: можливість використання менш якісної макулатури через впровадження інновацій.

Слабкі сторони:

5. Дефіцит якісної сировини: обмеженість у доступі до високоякісної макулатури.
6. Висока конкуренція: домінування на ринку кількох великих гравців.
7. Складність впровадження нових технологій: висока вартість обладнання та потреба в навчанні персоналу.
8. Залежність від стабільності постачань: перебої в поставках сировини можуть впливати на виробництво.

Таблиця 5.12 – SWOT- аналіз стартап-проекту

Сильні сторони: Інноваційні методи промивання макулатурної маси Оптимізація обробки макулатури за рахунок попереднього промивання.	Слабкі сторони: Вища ціна на продукцію через використання нових технологій. Необхідність навчання персоналу новим технологіям і підходам. Потреба в додаткових інвестиціях для впровадження нових технологій в уже існуючі виробничі процеси.
Можливості: Зростаючий попит на технології в промисловості, зокрема в обробці макулатур. Підвищення вимог до виробництва та очищення маси, що стимулює попит на нові технології.	Загрози: Потенційна конкуренція з боку інших компаній, які почнуть впроваджувати аналогічні інновації. Невизначеність в економічних умовах, що може вплинути на інвестиційну привабливість проекту. Технічні труднощі при впровадженні нових технологій у традиційні виробничі процеси.

SWOT-аналіз стартап-проекту свідчить про наявність вагомих сильних сторін та перспектив для успішного запуску й подальшого розвитку. Головними перевагами є впровадження інноваційних підходів до промивання маси. Серед можливостей проекту виділяється зростаючий інтерес до інноваційних технологій.

Проте слабкі сторони, такі як вища собівартість продукції, необхідність у навчанні персоналу та додаткових фінансових вкладеннях, вимагають розробки

ефективних стратегій для зниження їхнього впливу. Загрози, пов'язані з конкуренцією, економічною нестабільністю та технічними проблемами, потребують постійного спостереження та адаптивних рішень для своєчасного реагування.

У цілому, за умови грамотного управління ризиками та реалізації існуючих можливостей, проект має значний потенціал для успішного розвитку, розширення присутності на ринку та підвищення своєї конкурентоспроможності.

Для успішного запуску стартап-проекту на ринок необхідно розробити чіткий план дій, що охоплює ключові етапи реалізації, ймовірність залучення необхідних ресурсів та строки виконання. У таблиці 4.13 представлено основні варіанти ринкового впровадження проекту, які включають модернізацію виробництва, розширення асортименту продукції та освоєння нових ринків.

Таблиця 5.13 – Альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
	Для впровадження стартап-проекту на ТОВ «УКПК» необхідно виконати комплекс заходів: 1. Провести модернізацію технологічного потоку виготовлення паперу господарсько-побутового призначення з впровадженням нових технологій промивання макулатурної мас, а також	Висока ймовірність	Даний стартап можна впровадити за 1 рік.

	оптимізацією обробки макулатури методом мікрофлотації. 2. Вийти на внутрішній та зовнішній ринок продукції, орієнтуючись на екологічні переваги та зниження собівартості, завдяки застосуванню нових технологій.		
--	--	--	--

6.4. Розроблення ринкової стратегії проекту

Визначення охоплення ринку: опис сегменту потенційних споживачів, результати наведено в табл. 5.14.

Таблиця 5.14 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю групи по- тенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1.	Фізичні особи- підприємці.	Присутня.	Присутній періодичний попит.	Середня інтенсивність.	Присутність незначної конкуренції перешкоджає входу у сегмент.
2.	Виробники	Присутня.	Потенційний	Значний рівень	Ввійти у

	санітарно-побутових виді паперу		попит є значним.	конкуренції.	сегмент тяжко, оскільки на ринку вже є провідні виробники даного виду продукції.
Які цільові групи обрано: - фізична особа-підприємець; - виробники паперу господарсько-побутового призначення					

За результатами аналізів потенційних груп споживачів було визначено стратегію охоплення ринку – диференційований маркетинг.

Результати аналізу стратегії розвитку для роботи в обраних цільових групах ринку наведено в таблиці 5.15.

Таблиця 5.15 – Визначення базової стратегії розвитку

Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
Нарощення виробничих потужностей.	Диференційований маркетинг.	Для кожного із сегментів розробляється окрема програма ринкового впливу.	Стратегія диференціації.

Аналіз обраної стратегії розвитку демонструє, що застосування інноваційних технологій обробки макулатури, зокрема промивання та використання мікрофлотації, забезпечує суттєві конкурентні переваги.

Поєднання стратегії лідерства за витратами та стратегії диференціації створює подвійний ефект:

1. Скорочення витрат на виробництво завдяки впровадженню інноваційних технологій, що дозволяє встановлювати конкурентоспроможну ціну на продукцію.
2. Підвищення технологічного рівня виробництва, що відповідає сучасним ринковим тенденціям і підвищує інтерес потенційних клієнтів.

Обрана стратегія диференційованого маркетингу орієнтована на широке охоплення ринку, роблячи акцент на технологічних інноваціях та перевагах. Це дає змогу залучати клієнтів з різних сегментів, охоплюючи як внутрішній, так і міжнародний ринки.

У підсумку, така стратегія створює міцну основу для стійкого розвитку стартап-проекту та сприяє зміцненню його позицій серед лідерів ринку.

Результати обраної стратегії конкурентної поведінки наведено в табл. 5.16

Таблиця 5.16 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки для стартап проекту ТОВ "УКПК".

Чи є проект «першо-прохідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки
Ні	Буде переорієнтовувати існуючих споживачів у конкурентів, тому що ринок переповнений, а завдяки інноваціям та зменшенню собівартості готової продукції є можливість зайняти передові позиції.	Основна мета даного проекту і конкурентів – забезпечення ринку продукцією відповідної якості, згідно стандартних вимог.	Стратегія виклику лідера.

Стартап-проект ТОВ "УКПК" не позиціонує себе як "першопроходець" у використанні вдосконалених технологій промивання макулатурної маси на українському ринку, проте стикається з конкуренцією на міжнародному рівні.

Компанія фокусується на залученні клієнтів конкурентів, пропонуючи унікальні переваги, серед яких зниження витрат і підвищення технологічності виробничих процесів. Основна увага приділяється впровадженню інноваційних рішень.

Стратегія конкурентної поведінки, заснована на лідерстві, орієнтована на інновації та забезпечення високої технологічної ефективності. Це дозволяє компанії зайняти провідну позицію в своєму сегменті ринку, зміцнюючи свої

конкурентні переваги. Таким чином, компанія прагне утвердитися як інноваційний і технологічний лідер.

Розроблені стратегії позиціонування результати наведено в табл. 5.17.

Таблиця 5.17 – Визначення стратегії позиціонування

Л п/ п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспро- можні позиції власного стартап- проекту	Вибір асоціацій, які мають сформува- ти комплексну позицію власного проекту
1	Використання новітніх технологій промивання маси, зокрема мікрофлотація. Ефективне очищення макулатурної маси від задрукованості.	стратегія лідерства по витратам та стратегія диференціації	-вища якість -можливість використовувати менш чистих марок макулатури	1.використання нового обладнання для покращення якості паперу 2.використання новітніх технологій для очищення макулатурної маси для виробництва.

Система рішень щодо ринкової поведінки стартап –компанії:

Для ТОВ "УКПК" з урахуванням стартап-проекту, який включає вдосконалення технології промивання макулатурної маси, оптимізацію обробки макулатури та ефективне очищення від задрукованості, запропоновано наступні кроки:

Модернізація технологічного потоку виробництва паперу господарсько побутової призначеності

Розробка та впровадження маркетингових концепцій товару окремо для різних ринків:

Ці заходи сприятимуть підвищенню конкурентоспроможності ТОВ "УКПК" на ринку, зокрема завдяки використанню новітніх технологій для виробництва паперу.

6.5. Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

У межах маркетингової програми для стартап-проекту ТОВ "УКПК" розроблено концепцію товару, яка передбачає впровадження інноваційних рішень у виробництво паперу господарсько-побутового призначення. Основний акцент зроблено на модернізації технологічних процесів і раціональному використанні сировини. Ключові переваги проекту подано в таблиці 5.18.

Таблиця 5.18 – Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
1	Сировина для виготовлення господарсько-побутового паперу	- Вища якість паперу завдяки вдосконаленій технології промивання	Покращена якість та чистіть готового продукту
2		- Екологічність та	Зменшення

		конкурентна ціна завдяки оптимізації обробки макулатури	виробничих витрат завдяки попередньому зволоженню сировини
--	--	---	--

Опис переваг концепції товару:

1. Технологія промивання макулатурної маси: Забезпечує високу якість макулатурної маси, підвищуючи їх технічні характеристики.
2. Ефективне очищення маси від задрукованості: За допомогою розчиненого повітря.
3. Комплексний технологічний підхід: Продукція відповідає сучасним технічним стандартам, що створює додаткову цінність для клієнтів.

Розроблена концепція спрямована на зміцнення конкурентних позицій ТОВ "УКПК" з акцентом на задоволення потреб клієнтів.

Таблиця 5.19 – Визначення меж встановлення ціни

Аналіз показав, що впровадження технологічних удосконалень у виробничих процесах значно знижує собівартість продукції та забезпечує конкурентні переваги на ринку:

- Скорочення використання крохмалю дає змогу знизити собівартість на 3-5% і підвищити ефективність використання ресурсів;
- Оптимізація процесу обробки макулатури збільшує продуктивність і знижує енергоспоживання, що дозволяє зменшити кінцеву вартість продукції на 2-3%.

Таким чином, впровадження цих заходів сприяє зниженню собівартості продукції, підвищенню її конкурентоспроможності та відповідності сучасним екологічним стандартам.

Визначили оптимальну систему збуту, результати аналізу наведено в табл. 4.20

Таблиця 5.20 – Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптиміза льна система збуту
1	Значна частина клієнтів – це виробники паперу, для яких пріоритетом є якість і надійність постачання. Хоча ціна має значення, вона не є ключовим фактором.	1. Гарантування безперебійних постачань сировини високої якості. 2. Консультування щодо технологічних переваг використання матеріалу.	Неглибокий канал – прямі поставки виробникам.	Прямі контракти з великими виробника ми. Використ ання власного збутового підрозділу або логістичн их партнерів для оптимізац ії доставки.

2	Сегмент дрібних і середніх виробників, які здійснюють часті, але невеликі закупівлі, орієнтуючись на доступність цін.	1. Забезпечення конкурентної ціни завдяки підвищенню ефективності виробничих процесів. 2. Гарантування постійної наявності продукції на складі для оперативного задоволення потреб клієнтів.	Неглибокий канал –прямий експорт.	Продаж –через дистриб'юторські мережі або регіональних представників. Також можливе відкриття регіональних складів для забезпечення оперативного обслуговування.
---	---	--	-----------------------------------	--

Система збуту базуватиметься на прямому контакті з основними клієнтами, а також на використанні посередників для обслуговування сегмента малих і середніх замовників. Для експортних поставок планується розвивати прямі контракти та співпрацювати з логістичними компаніями.

На основі позиціонування було розроблено концепції маркетингової комунікації (табл. 5.21) [29-30].

Таблиця 5.21 – Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання	Концепція рекламного звернення
1	Виробники паперу, орієнтовані на якість, зниження собівартості, стабільність постачання.	Галузеві виставки, професійні журнали, інтернет-платформи для B2B-комунікацій.	Економія завдяки зниженню витрати волокна.	Ознайомлення із перевагами нової продукції, демонстрація економічного ефекту.	"Ваше виробництво – ефективніше: інновації, які знижують витрати та підвищують якість".
2	Середні та малі виробники, що шукають доступні за ціною матеріали для збереження конкурентоспроможності.	Регіональні форуми, рекламні кампанії в соціальних мережах, платформи онлайн-торгівлі.	Вигідна ціна завдяки оптимізації процесів зменшенню енергоємності виробництва.	Залучення до співпраці через демонстрацію доступності і стабільно	"Якість, що доступна кожному: інновації для малого бізнесу з великою вигодою".

				сті постачанн я.	
3	Експортно орієнтовані клієнти, зацікавлені технічно продукції, відповідає міжнародним стандартам.	Галузеві конференції, міжнародні виставки, вебінари, щоспеціалізова ні сайти.	Технічна якість продукції зниження витрат завдяки сучасним технологіям.	Позиціону вання і продукту як інновацій ного та техноло рішення для світових виробників в.	"Технологія та інновації – ваш вибір для стабільного майбутнього".
4	Клієнти, орієнтовані на технологічний стійкий розвиток, готові платити більше за технічно чисту продукцію.	Цифрові платформи, іспеціалізова ні заходи для публікації технічних журналах.	Технологічні переваги паперу відповідність міжнародним стандартам.	Популяри зація з технічних переваг продукту, акцент на відповідаль ності бізнесу перед суспільств ом і природою .	"Технологіч гість без компромісів: ваш внесок у іноваційне — на завтра сьогодні".

Концепції маркетингових комунікацій орієнтовані на підкреслення економічних та технологічних переваг продукції стартапу, враховуючи специфіку цільової аудиторії. Використовувані інструменти включають онлайн-кампанії, галузеві події та спеціалізовані платформи для досягнення максимального охоплення та залучення клієнтів.

Висновки до розділу стартап-проект

Проект ґрунтується на технології встановлення пробивачів для промивання макулатурної маси DNT фірми Kadant Lamort. Маса, що піддається промиванню, подається через напірний ящик у зазор між грудним валом і сіткою. Висока швидкість подачі маси в зазор при порівняно невеликих габаритах установки забезпечує ефективне зневоднення та високу продуктивність промивання.

Технологія промивачів макулатурної маси вже існує і доступна для застосування. Її адаптація до потреб підприємств, зокрема целюлозно-паперової промисловості, згадана в документі, підтверджує готовність до інтеграції. Розробляти технологію з нуля не потрібно, але може знадобитися незначна адаптація під специфічні умови.

Документ підтверджує доступність технології для автора проекту та вказує на потенційних користувачів, таких як Житомирський картонний комбінат і ПрАТ "Київський картонно-паперовий комбінат", що свідчить про готовність до використання існуючої бази для комерціалізації.

Проект відповідає вимогам технологічного аудиту: технологія вже існує, має чітко описані переваги та доступна для впровадження. Пропозиція має високий комерційний потенціал і орієнтована на ринок екологічних технологій очищення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sanitary Paper Product Global Market Report 2024.
<https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/sanitary-paper-product-global-market-report>.
2. 2.Global Sanitary Paper Market Size and Forecast.
<https://www.linkedin.com/pulse/global-sanitary-paper-market-size-forecast-brandecho-vmr-oy0te/>
3. Europe Tissue and Hygiene Paper Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029) Source:
<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/europe-tissue-and-hygiene-paper-market>
4. Tissue & Hygiene Paper – Europe <https://www.statista.com/outlook/cmo/tissue-hygiene-paper/europe>
5. Новини асоціації - УкрПапір <http://www.ukrpapir.org/news.php> (дата звернення: 05.12.2024).
6. ДСТУ 8862:2019 Вироби з паперу господарсько-побутової та побутової призначеності. Технічні умови. На заміну ДСТУ 4267:2003; чинний від 01.07.2020. Вид. офіц. Київ. Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»), 2019. 16 с.
7. Вплив циклічності перероблення напівфабрикатів із деревини павловнії на показники міцності паперу для гофрування. Черьопкіна Р.І., Денисенко А.М., Яценко С.Ю., Кушмітько О.В. Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». 2024. № 2 (23). – С. 71 – 87.
8. ДСТУ 3500:2019 Макулатура паперова й картонна. Технічні умови. На заміну ДСТУ 3500:2009; чинний від 2020-07-01. Вид. офіц. Київ. Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»), 2019. 11 с.

9. Промивання макулатурної маси [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / О. М. Мовчанюк, А. А. Остапенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,37 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 55 с.
10. Маркетинг стартап-проектів [Електронний ресурс] : навчальний посібник для усіх спеціальностей другого освітнього ступеню «магістр» / С. О. Солнцев, О. В. Зозульов, Н. В. Юдіна, Т. О. Царьова, Н. В. Язвінська ; за заг. ред. С.О. Солнцева ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 218 с.
URL: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27437>
11. Розроблення стартап-проекту [Електронний ресурс] : Методичні рекомендації до виконання розділу магістерських дисертацій для студентів інженерних спеціальностей / За заг. ред. О.А. Гавриша. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 28 с.
12. Yudina N.V. Methods of the Startup-Project Developing Based on ‘the Four-Dimensional Thinking’ in Information Society // Marketing and Management of innovations. – 3’2017. – P.245-256.-DOI:10.21272/mmi.2017.3-23 Access mode : <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/journals/2017/3/245-256>
13. Маркетинг стартап-проектів [Електронний ресурс] : навчальний посібник для усіх спеціальностей другого освітнього ступеню «магістр» / С. О. Солнцев, О. В. Зозульов, Н. В. Юдіна, Т. О. Царьова, Н. В. Язвінська ; за заг. ред. С.О. Солнцева ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 218 с.
URL : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27437>
14. Розроблення стартап-проекту [Електронний ресурс] : Методичні рекомендації до виконання розділу магістерських дисертацій для студентів інженерних спеціальностей / За заг. ред. О.А. Гавриша. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 28 с.

15. Yudina N.V. Methods of the Startup-Project Developing Based on ‘the Four-Dimensional Thinking’ in Information Society // Marketing and Management of innovations. – 3’2017. – P.245-256.-DOI:10.21272/mmi.2017.3-23 Access mode : <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/journals/2017/3/245-256>.
16. Yudina. N. Economic “Butterfly” and Futurology of the War in Ukraine. Economic Bulletin of National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute". Kyiv: Management And Marketing Faculty of National Technical University Of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, 2022. №23 (2022). PP. 77-82. URL : <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/264637>
17. Semeniuk, S., Levytskyi, V., Fomina, O., Fedorchenko, K., Yudina, N., Ratynskiy, V., Shcherbatiuk, O., Bendiuh, V., & Zhurakivska, Y. (2024). Overcoming barriers to digitalization of small and medium-sized enterprises under martial law. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(13 (129), 57–69. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.304997> [Scopus / Web of Science] <https://journals.urau.ua/eejet/article/view/304997> .
18. Yudina Nataliya. Business Forecasting of Marketing Activity Riskiness of Companies in Markets. Economic Bulletin of National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute". №17(2020). P. 372-383. URL : <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/216380/>
19. Nataliya Yudina, Olena Pidlisna Marketing Perception Of Technological Uncertainty By Decision-Makers. Economic Bulletin Of National Technical University Of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute". Kyiv: Management And Marketing Faculty Of
20. National Technical University Of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, 2021. №18 (2021). PP. 1-10 URL : <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/238105>
21. Nataliya Yudina Future Study Implementation Into Marketing Activity Of Companies. Economic Bulletin Of National Technical University Of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute". Kyiv: Management And Marketing

Faculty Of National Technical University Of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, 2021. №18 (2021). PP. 1-9 URL : <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/240315>

- 22.Юдіна Н. В. Визначення циклічних залежностей в економіці України на основі аналізу окремих макроекономічних показників. Економічний Вісник НТУУ «КПІ». №13(2016). <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/80084/75643>
- 23.Юдіна Н. В. «Дорожня карта» підприємства у контексті футурології техногенної економіки. Традиції і інновації. [Електронний ресурс] / Н. В. Юдіна // Інновації та фундаментальні науки в умовах техногенної економіки : зб. матеріалів міждисциплінар. наук.-практ. конф., Київ, 25 листоп. 2016 р. / [уклад. Л. І. Юдіна]. К., 2016.