

УДК 676.255.332

С.В. ПУТІНЦЕВА

Херсонський національний технічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ НОМЕНКЛАТУРИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФІЛЬТРУВАЛЬНОГО ПАПЕРУ НА ОСНОВІ ЛЛЯНОЇ СИРОВИНИ

С.В. ПУТИНЦЕВА

Херсонский национальный технический университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ СВОЙСТВ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ БУМАГИ НА ОСНОВЕ ЛЬНЯНОГО СЫРЬЯ

S. PUTINTSEVA

Kherson National Technical University

SPECIFICATION OF THE NOMENCLATURE OF THE PROPERTIES OF FILTER PAPER ON THE BASIS OF FLAX RAW MATERIAL

<https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2020-13-17>

Мета. Створення конкурентоспроможного фільтрувального паперу за рахунок розроблення композицій, отриманих на основі екологічно чистого волокна льону олійного, та покращення його споживних властивостей.

Методика. З метою визначення номенклатури властивостей фільтрувального паперу на основі целюлози з волокон льону олійного використовували стандартні органолептичні, сучасні вимірювальні та експертний методи. Експериментальні дослідження властивостей фільтрувального паперу виконували з використанням стандартних методик і засобів вимірювання, а саме: масу 1 м² паперу з волокон льону олійного визначали інструментальним методом за ДСТУ 2297-93 (ГОСТ 13199-94) «Напівфабрикати волокнисті, папір та картон. Метод визначення маси продукції площею 1 м²»; визначення повітропроникності згідно з ДСТУ 2906-94 (ГОСТ 30114-95) (ISO 5636-1:1984) «Папір та картон. Визначення повітропроникності (середній діапазон). Загальні вимоги до методів»; визначення опору на зламування паперу згідно з ДСТУ 3476-96 (ГОСТ ИСО 5626-97) (ISO 5626-93) «Папір. Визначення міцності на злом під час багаторазових перегинів». Результати експериментальних досліджень обробляли математико-статистичними методами з використанням комп'ютерних технологій.

Результати. Проаналізовано споживні властивості існуючого асортименту паперу, отриманого із класичних композицій (відповідно з бавовняної та деревної целюлози); обґрунтовано доцільність введення до складу композицій для одержання фільтрувального

паперу целюлози з волокон льону олійного; визначено вплив різного відсоткового складу композицій на основі целюлози з волокон льону олійного на властивості фільтрувального паперу; досліджено споживні властивості нового фільтрувального паперу на основі целюлози з волокон льону олійного.

Наукова новизна. Встановлено закономірності впливу целюлози з волокон льону олійного на функціональні та естетичні властивості й надійність споживання одержаного фільтрувального паперу.

Практична значимість. Вирішено науково-практичне завдання визначення функціональних, естетичних властивостей, надійності споживання фільтрувального паперу на основі целюлози з волокон льону олійного. Визначено номенклатуру властивостей нового фільтрувального паперу на основі лляної сировини, що забезпечує надійність споживання отриманого паперу за рахунок оптимального вмісту рослинної целюлози, яка є безпечною для людини під час виробництва та використання. Це дає можливість стверджувати про доцільність промислового впровадження виробництва лабораторного фільтрувального паперу на основі целюлози з волокон льону олійного.

Ключові слова: номенклатура властивостей, фільтрувальний папір, целюлоза, лляна сировина.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. На паперових підприємствах України фільтрувальний папір одержують із композицій, які складаються з різних видів імпортованої целюлози. При цьому підприємства несуть великі валютні витрати на їх закупівлю, в результаті чого збільшується собівартість даного виду паперу.

Для зменшення імпортозалежності вітчизняних целюлозно-паперових підприємств була прийнята Загальнодержавна цільова програма розвитку целюлозно-паперової промисловості України та вітчизняного ринку картонно-паперової продукції на період до 2020 року [1], в якій передбачено використання соломи однорічних рослин для створення вітчизняної сировинної бази паперової промисловості. Однією з таких рослин є льон олійний, що вирощується в Україні тільки з метою одержання насіння. Стебла даної культури, які є потенційною сировиною для підприємств паперової галузі, зараз взагалі не використовують та вважають відходами виробництва, що спричиняє додаткові витрати для льоносіючих господарств на їх утилізацію. Зважаючи на досить великі посівні площі льону олійного в Україні та високий вміст целюлози у стеблах даної культури, розширення сировинної бази підприємств целюлозно-паперової промисловості за рахунок використання льону олійного є важливим економічним і науковим завданням.

Наявний на вітчизняному ринку папір із деревної й бавовняної целюлози за своїми якісними показниками відповідає чинним стандартам, але має високу ціну, тому що для виготовлення цього паперу застосовують імпортовану целюлозу із Швеції, Фінляндії, Австрії та інш. країн світу [2]. У той же час паперові вироби із вмістом волокна льону олійного не можуть бути запропоновані для реалізації на ринку целюлозно-паперової продукції у зв'язку з відсутністю систематизованих результатів товарознавчого оцінювання їх споживних властивостей [3].

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Аналізуючи сучасні проблеми застосування вітчизняної сировини для виготовлення паперу розглянемо потенційні можливості використання волокон луб'яних культур для формування вітчизняного асортименту паперу.

Провідними зарубіжними та українськими науковцями галузі Живетіним В.В., Гінзбургом Л.Н., Пашиним Є.Л., Мурфі Л., Берінгом Х., Віеландом Х., Козловським Р., Каполетто П., Чурсіною Л.А. [4-8] доведено, що волокна луб'яних культур придатні для виготовлення екологічно чистих товарів: різних видів паперу, целюлозовмісних матеріалів, нетканих полотен, композитів, агротекстилю тощо. Спираючись на результати досліджень цих вчених та на основі критичного аналізу літературних джерел можна зробити припущення про наявність потенційних можливостей волокон льону олійного бути швидко відновлюваною та екологічно чистою альтернативою бавовняним волокнам, з яких нині виготовляється целюлоза для отримання фільтрувального паперу.

Цілі статті полягають у визначенні номенклатури властивостей фільтрувального паперу на основі целюлози з волокон льону олійного.

Об'єкти досліджень. Об'єктом досліджень обрано фільтрувальний папір на основі целюлози з волокон льону олійного.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Розроблення нових целюлозних композицій для виготовлення фільтрувального паперу з вкладенням волокон льону олійного та їх товарознавче оцінювання дозволять відродити вітчизняну целюлозно-паперову промисловість і наповнити український ринок екологічно чистими паперовими виробами. Для розвитку теоретичних основ одержання целюлозних композицій із різним вмістом волокон льону олійного та визначення функціонального призначення отриманого паперу розроблено загальну схему досліджень, наведену на рис. 1.

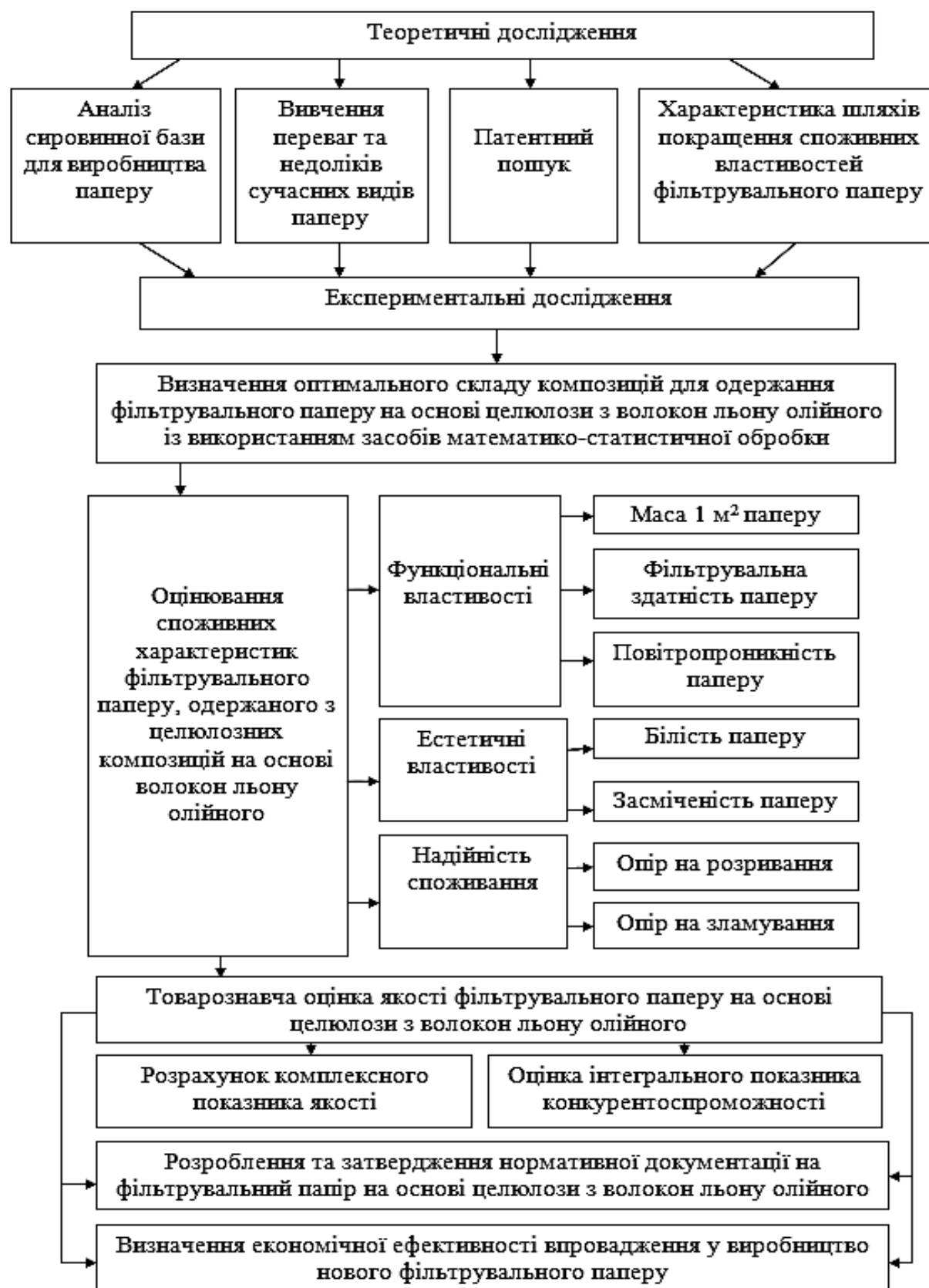


Рис. 1. Загальна схема досліджень

Сировинне забезпечення підприємств картонно-паперової промисловості є однією з основних проблем галузі. Ця проблема не нова, проте економічний стан країни поки ще не дозволяє її вирішити.

Будь-який товар має безліч властивостей, різних за своєю природою. Властивостями товару називають його об'єктивні особливості, які виявляються на кожній стадії життєвого циклу товару (проектування, виготовлення, розподіл і споживання) [3]. Класифікація споживних властивостей для конкретного товару може містити десятки найменувань. Вибір цих властивостей для конкретних товарів є важливим завданням товарознавства.

До загальних показників якості паперу, згідно з чинними стандартами, належать: однорідність (середнє квадратичне відхилення значень показників), транспортабельність (габаритні розміри вантажної одиниці), якість пакування та патентно-правові показники (показник патентної чистоти) [9].

Залежно від цільового призначення кожна група, вид паперу й картону характеризуються різними показниками: композицією, масою 1 м², товщиною, об'ємною масою, жиро-, паро-, водо-, повітропроникністю, термостійкістю, капілярністю, ступенем проклеювання, гладкістю, білістю, засміченістю, кольором, прозорістю та ін.

Під час експлуатації товару забезпечується задоволення не однієї, а декількох потреб. Оскільки асортименту фільтрувального паперу притаманний комплекс властивостей, то оцінку його якості доцільно виразити комплексним показником.

Якість целюлозних композицій на основі волокон льону олійного для одержання фільтрувального паперу оцінювали шляхом визначення комплексного показника якості за допомогою узагальненої функції бажаності.

Комплексне оцінювання якості нового фільтрувального паперу здійснювали в такій послідовності: вибір номенклатури властивостей, що забезпечують його використання за призначенням; оцінювання обраних властивостей; визначення комплексного показника якості одержаного фільтрувального паперу; порівняння отриманих показників якості фільтрувального паперу на основі целюлози з волокон льону олійного із показниками якості базового зразка фільтрувального паперу на основі деревної та бавовняної целюлози.

Промислову паперову продукцію поділяють на групи за функціональним призначенням. Залежно від цього якість одержаного паперу повинна відповідати визначеним показникам якості, що обумовлені державними

стандартами [10]. Згідно із запропонованою загальною схемою досліджень було визначено основні показники якості, за якими можна встановити функціональне призначення отриманого паперу. Номенклатуру цих показників наведено в табл. 1. У ній також представлено результати порівняльного аналізу показників якості п'яти основних промислових видів паперу за призначенням, таких як: друкувальний, креслярський, фільтрувальний, цигарковий і пакувальний папір, та показників нового паперу, одержаного із композиції, що складається з 50 % деревної целюлози та 50 % целюлози з волокон льону олійного.

Таблиця 1

Показники якості окремих видів паперу за призначенням

Властивості	Групи промислових видів паперу за призначенням		
	друкувальний папір	креслярський папір	фільтрувальний папір
Функціональні властивості:			
- маса 1 м ²	+	+	+
- фільтрувальна здатність	-	-	+
- повітропроникність	-	-	+
Естетичні властивості:			
- білість	-	-	-
- засміченість	+	+	+
Надійність споживання:			
- опір на розривання	+	-	+
- опір на зламвання	-	+	-
	цигарковий папір	пакувальний папір	папір, одержаний на основі целюлози з волокон льону олійного
Функціональні властивості:			
- маса 1 м ²	+	-	+
- повітропроникність	+	-	+
- фільтрувальна здатність	-	-	+
Естетичні властивості:			
- білість	-	+	+
- засміченість	+	-	+
Надійність споживання:			
- опір на розривання	-	-	+
- опір на зламвання	-	-	+

Умовні позначення: знаком «+» позначені показники якості, що відносяться до відповідних груп промислових видів паперу; знаком «-» позначені показники якості, що не відносяться до відповідних груп промислових видів паперу.

Групи промислових видів паперу за призначенням було класифіковано згідно з ДСТУ 2101-92 «Папір. Терміни та визначення» [9].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, головним завданням даної роботи є визначення номенклатури та дослідження властивостей фільтрувального паперу на основі целюлози з волокон льону олійного. Через відсутність нормативних документів для визначення якісних показників паперу з волокон льону олійного використовували нормовані методики та чинні ДСТУ на папір та целюлозні напівфабрикати з деревної сировини. Аналіз показників якості окремих видів паперу за призначенням свідчить, що новий папір, одержаний на основі целюлози з волокон льону олійного, за номенклатурою показників якості найбільше відповідає фільтрувальному паперу, тому його можна віднести до групи фільтрувальних паперів.

Список використаних джерел

1. Концепція загальнодержавної цільової програми розвитку целюлозно-паперової промисловості України та вітчизняного ринку картонно-паперової продукції на період до 2020 року [Електронний ресурс] / Оф. сайт Міністерства промислової політики України. – Режим доступу: <http://industry.kmu.gov.ua/industry/control/uk/publish/article>.
2. Державна служба статистики України: Зовнішня торгівля окремими видами товарів за країнами світу [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
3. Байдакова, Л.І. Товарознавство. Непродовольчі товари: товари культурно-побутового призначення: підручник / Л.І. Байдакова, О.І. Передрій, І.М. Байдакова. – К.: Вища школа, 2009. – 327 с.
4. Живетин, В.В. Лен и его комплексное использование / В.В. Живетин, Л.И. Гинзбург, О.М. Ольшанская. М.: Информ-Знание, 2002. 400 с.
5. Наукові основи комплексної переробки стебел та насіння льону олійного: монографія / [Л.А. Чурсіна, Г.А. Тіхосова, О.О. Горач, Т.І. Янюк]. Херсон: Олді-плюс, 2011. 356 с.
6. Пашин, Е.Л. Технологическое качество и переработка льна-межеумка: монография / Е.Л. Пашин, Н.М. Федосова. Кострома: ВНИИЛК, 2003. 85 с.
7. Cappelletto P., Mongardini F., Sannibale M., Brizzi M., Pasini P. Mechanical treatment of field retted oilseed flax and hemp. Resulting fibers can restore recycled fibres quality. *Nord flax: proceeding and abstracts of the first Nording Conference on flax and hemp processing*, 10-12 August 1998. Tampere, Finland, 1998. P. 127-141.
8. Jaakko P. World paper markets up to 2020. *Executive report 2005*. Consulting, 2005. 241 p.
9. Папір. Терміни та визначення: ДСТУ 2101-92. [Чинний від 1993-07-01]. К.: Держстандарт України, 1994. 92 с. (Державний стандарт України).

10. Боженко, Л.І., Гутта О.Й. Управління якістю, основи стандартизації та сертифікації продукції: навчальний посібник. Львів, 2001. 176 с.

References

1. Kontsepsiia zahalnoderzhavnoi tsilovoi prohramy rozvytku tseliulozno-paperovoi promyslovosti Ukrainy ta vitchyznianoho rynku kartonno-paperovoi produktsii na period do 2020 roku [The concept of the national target program of development of the pulp and paper industry of Ukraine and the domestic market of cardboard and paper products for the period up to 2020]. (n.d.). industry.kmu.gov.ua – Retrieved from <http://industry.kmu.gov.ua/industry/control/uk/publish/article/> [in Ukrainian].
2. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy: Zovnishnia torhivlia okremymy vydamy tovariv za krainamy svitu [State Statistics Service of Ukraine: Foreign trade in certain goods by countries of the world]. www.ukrstat.gov.ua. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
3. Baidakova, L. I., Peredrii O. I. & Baidakova, I. M. (2009) *Tovarovnavstvo. Neprodovolchi tovary: tovary kulturno-pobutovoho pryznachennia: pidruchnyk*. Kyiv: High School.
4. Zhivetin V.V., Ginzburg L.I. & O.M. Olshanskaya (2002) *Len i ego kompleksnoe ispolzovanie*. M.: Inform-Knowledge.
5. Chursina, L.A., Tikhosova, H.A., Horach, O.O. & Yaniuk, T.I. (2011) *Naukovi osnovy kompleksnoi pererobky stebel ta nasinnia lonu oliinoho: monohrafiia*. Kherson: Oldie Plus.
6. Pashin, E.L. & Fedosova N.M. (2003) *Tehnologicheskoe kachestvo i pererabotka lna-mezheumka: monografiya*. Kostroma: VNIILK.
7. Cappelletto, P., Mongardini, F., Sannibale, M., Brizzi, M. & P. Pasini (1998) Mechanical treatment of field retted oilseed flax and hemp. Resulting fibers can restore recycled fibres quality. *Nord flax: proceeding and abstracts of the first Nording Conference on flax and hemp processing, 10-12 August 1998, Tampere, Finland*, 127-141.
8. Jaakko P.(2005) World paper markets up to 2020. Jaakko Poyry Consulting.
9. Papir. Terminy ta vyznachennia [Paper. Terms and definitions]. (1994). DSTU 2101-92 from 7d January 1993. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].
10. Bozhenko, L.I. & Hutta, O.Y. (2001) *Upravlinnia yakistiu, osnovy standartyzatsii ta sertyfikatsii produktsii: navchalnyi posibnyk*. Lviv.

Цель. Создание конкурентоспособной фильтровальной бумаги за счет создания композиций, полученных на основе экологически чистого волокна льна масличного и улучшение его потребительских свойств.

Методика. С целью определения номенклатуры свойств фильтровальной бумаги на основе целлюлозы из волокон льна масличного использовали стандартные органолептические, современные измерительные и экспертный методы. Экспериментальные исследования свойств фильтровальной бумаги выполняли с использованием стандартных методик и средств измерения, а именно: массу 1 м^2 бумаги из волокон льна масличного определяли инструментальным методом по ГОСТ 2297-93 (ГОСТ 13199-94) «Полуфабрикаты волокнистые, бумага и картон. Метод определения

массы продукции площадью 1 м²»; определение воздухопроницаемости по ГОСТ 2906-94 (ГОСТ 30114-95) (ISO 5636-1: 1984) «Бумага и картон. Определение воздухопроницаемости (средний диапазон). Общие требования к методам»; определение сопротивления на излом бумаги по ГОСТ 3476-96 (ГОСТ ИСО 5626-97) (ISO 5626-93) «Бумага. Определение прочности на излом при многократных перегибах». Результаты экспериментальных исследований обрабатывали математико-статистическими методами с использованием компьютерных технологий.

Результаты. Проанализированы потребительские свойства существующего ассортимента бумаги, полученной из классических композиций (соответственно из хлопчатобумажной и древесной целлюлозы); обоснована целесообразность введения в состав композиций для получения фильтровальной бумаги целлюлозы из волокон льна масличного; определено влияние различного процентного состава композиций на основе целлюлозы из волокон льна масличного на свойства фильтровальной бумаги; исследованы потребительские свойства новой фильтровальной бумаги на основе целлюлозы из волокон льна масличного.

Научная новизна. Установлены закономерности влияния целлюлозы из волокон льна масличного на функциональные и эстетические свойства и надежность потребления полученной фильтровальной бумаги.

Практическая значимость. Решена научно-практическая задача определения функциональных, эстетических свойств и надежности потребления фильтровальной бумаги на основе целлюлозы из волокон льна масличного. Определена номенклатура свойств новой фильтровальной бумаги на основе льняного сырья, что обеспечивает надежность потребления полученной бумаги за счет оптимального содержания растительной целлюлозы, которая является безопасной для человека при производстве и использовании. Это дает возможность утверждать о целесообразности промышленного производства лабораторной фильтровальной бумаги на основе целлюлозы из волокон льна масличного.

Ключевые слова: номенклатура свойств, фильтровальная бумага, целлюлоза, льняное сырье.

Purpose. Creating competitive filter paper by developing compositions from eco-friendly fibers linseed and improving its consumption properties.

Methodology. In order to determine the nomenclature of the properties of cellulose-based filter paper made from linseed fibers, standard organoleptic, modern measurement and expert methods were used. Experimental studies of the properties of filter paper were performed using standard methods and measuring instruments, namely: the mass of 1 m² of paper made from flax oil was determined by the instrumental method according to DSTU 2297-93 (GOST 13199-94). Method of determining the mass of production with an area of 1 m² »; determination of breathability according to DSTU 2906-94 (GOST 30114-95) (ISO 5636-1: 1984) «Paper and cardboard. Determination of air permeability (middle range). General requirements for methods»; determination of resistance to paper breakage in accordance with DSTU 3476-96 (ISO 5626-97) (ISO 5626-93) «Paper. Determination of breaking strength during multiple kinks». The results of the experimental studies were processed by mathematical and statistical methods using

computer technologies.

Findings. The consumer properties of the existing assortment of paper obtained from classical compositions (from cotton and wood pulp) are analyzed; the feasibility of introducing into the formulation of compositions for obtaining filter paper cellulose from linseed fibers is substantiated; the influence of different percentage composition of compositions based on cellulose from linseed fibers on the properties of filter paper is determined; The consumer properties of a new filter paper based on cellulose from linseed fibers were investigated.

Originality. The regularities of the influence of cellulose from flax oil fibers on the functional and aesthetic properties and reliability of consumption of the obtained filter paper have been established.

The practical value. The scientific and practical problem of determining the functional, aesthetic properties, reliability of consumption of filter paper based on cellulose from fibers of flax oil has been solved. The nomenclature of the properties of new filter paper based on flax is determined, which ensures the reliability of consumption of the obtained paper due to the optimal content of vegetable cellulose, which is safe for humans during production and use. This makes it possible to state the feasibility of industrial introduction of the production of laboratory filter paper based on cellulose from fibers flax oil.

Keywords: nomenclature of properties, filter paper, cellulose, flax raw materials.

Стаття рекомендована до друку д.т.н., професором

Херсонського НТУ Чурсіною Л.А.

Стаття надійшла в редакцію 03.01.2020 р.