ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

периодический научный журнал Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна

№ 2, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

К Юбилею Макарова Авинира Геннадьевича

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

А. С. Ермаков
Способы обеспечения технологической гибкости оборудования 7

Д. А. Мирошниченко, Г. И. Толубеева
Систематизация способов построения переплетений однослойных тканей с визуальными объемными эффектами 12

Н. А. Белкин, А. Ф. Давыдов, Е. Б. Демократова
Влияние искусственной и естественной инсоляции на свой-ства палаточных тканей 16

Н. В. Переборова, М. А. Егорова, С. В. Киселев, А. А. Козлов, И. М. Егоров
Изучение деформационных свойств арамидных материалов на основе системного анализа вязкоупругости. 20

В. Я. Энтин
Уравнение движения силового элемента, образованного замкнутой цепью шарнирно соединенных звеньев 30

В. В. Головина, В. А. Ляшенко, В. Г. Басенко, О. В. Рымкевич
Прогнозирование механического поведения полимерных текстильных материалов с учётом их надмолекулярной структуры. 36

И. А. Румянцева, Е. Л. Пашин
Совершенствование метода идентификации слоя стеблей льна на цифровом изображении 41

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н. П. Лебедева, С. Ф. Гребенников, К. Н. Бусыгин, Н. Н. Мачалаба, О. А. Москалюк
Физико-химические свойства волокнообразующих параарамидных полимеров. Обзор. Часть 3. Влияние эксплуатационных факторов на деформационные свойства АПА 45

А. С. Дягилев, Т. Н. Головенко, Л. А. Чурсина, А. Г. Коган, А. В. Шовкомуд
Сравнительный анализ свойств волокон льна масличного и коротких волокон льна-долгунца. 54

Н. С. Мокеева, Н. В. Машковцева, В. А. Заев, Л. Л. Ефименко
Оценка эксплуатационных характеристик тренировочного костюма кинолога в условиях силовой дрессировки служебных собак 59

А. Н. Аитова, А. А. Буринская
Исследование процессов сорбции, диффузии и фиксации красителя кислотного ярко-красного 4Ж шерстяным волокном при низкотемпературном крашении 62

Н. М. Панёв, А. А. Воронцова, В. А. Комельков, А. Л. Никифоров, О. Г. Циркина
Актуальные вопросы разработки огнезащитных композиций для древесины 66

Д. В. Сорокин, А. Л. Никифоров, О. Г. Циркина
Исследование эффективности применения теплоизоляционного покрытия на основе вакуумированных микросфер для материалов боевой одежды пожарного. 70

Е. К. Васильева, Н. А. Фролков
Методы математического моделирования деформационных свойств полимерных материалов 73

А. Ю. Москвин, Е. А. Дубова
Систематизация практики проектирования одежды на основе конструктивных решений средневекового костюма 78

Е. Ю. Долгова, Т. М. Иванцова
К вопросу повышения надежности одежды из натуральной кожи 84

А. В. Медведев, К. Э. Разумеев
Особенности радиального сматывания нитей из оксида алюминия с вращающейся катушки 88

А. В. Шибанова, Е. С. Цобкалло, О. А. Москалюк, В. Е. Юдин
Влияние различного вида добавок На прочностные характеристики композитных волокон, полученных на основе термопластов 91

А. Д. Зиновьева, К. Э. Разумеев
Оценка распределения разнородных волокон в структуре пряжи для ручного вязания несколькими методами 95

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

Ю. Е. Музалевская
Новый дендизм в образе Марлен Дитрих 100

Е. И. Чалова, А. Р. Стаценко
Консервация руинированных памятников как поддержание и сохранение исторического наследия . . . 103

Ю. Е. Музалевская
Мужской костюм в образе дев — воительниц прошлых столетий. 106

Т. В. Лебедева, М. Э. Музыкантова, С. И. Галанин
Влияние геометрических параметров сквозных ячеек в металлических изделиях на прокладывание холодной витражной эмали 109

Сведения об авторах 115

Информация для авторов 118

УДК 677.11.021.16 /.022:658.562

А. С. Дягилев[1], Т. Н. Головенко[2], Л. А. Чурсина[2], А. Г. Коган[1], А. В. Шовкомуд[3]

[1] Витебский государственный технический университет
210035, Беларусь, г. Витебск, Московский пр., 72
[2] Херсонский национальный технический университет
73000, Украина, г. Херсон, Бериславское шоссе, 24
[3] Луцкий национальный технический университет
43000, Украина, г. Луцк, ул. Львовская, 75,

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВОЙСТВ ВОЛОКОН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И КОРОТКИХ ВОЛОКОН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

© А. С. Дягилев, Т. Н. Головенко, Л. А. Чурсина, А. Г. Коган, А. В. Шовкомуд, 2017

В статье проанализированы физико-механические показатели волокон украинского льна масличного, выработанных с помощью технологии предложенной специалистами Херсонского национального технического университета. С помощью информационной системы контроля качества РУПТП «Оршанский льнокомбинат», разработанной специалистами Витебского государственного технологического университета, проведен сравнительный анализ свойств волокон украинского льна масличного и коротких волокон белорусского льна-долгунца.

Ключевые слова: лён масличный, волокно льняное короткое, анализ свойств.

В настоящее время текстильная промышленность Украины переживает нелегкие времена. После распада СССР предприятия по переработки льна-долгунца пришли в упадок [1]. За последние годы . Украине, согласно данными Государственного комитета статистики Украины [2], в значительной степени изменилась структура посевных площадей технических культур (рисунок 1).

Как видно из рисунка 1, в настоящее время . Украине не культивируется лен-долгунец и стремительно увеличиваются площади посева такой культуры как лён масличный. Повышенный интерес к данной группе льна у аграриев обуславливается высокими ценами и мировым спросом на семена льна. Солома, которая остается на полях после комбайновой уборки льна масличного, сжигается.

Мировой опыт ведущих экономически развитых стран говорит о целесообразности использования волокон льна масличного [3, 4]. Стебли данной технической культуры так же, как и стебли льна-долгунца, включают лубяные части целлюлозных волокон. При определенной технологической обработке тресты льна масличного можно выделить текстильные волокна с качественными показателями, удовлетворяющими требования промышленности для изготовления текстильных изделий различного назначения.

Для исследования физико-механических свойств волокон льна масличного, в условиях Государственного предприятии «Опытное хозяйство «Асканийское» Асканийской государственной сельскохозяйственной опытной станции Института орошаемого земледелия НААН Украины», были отобраны пробы стеблей льна масличного различных сортов. Экспериментальные исследования проводились в научной лаборатории кафедры товароведения, стандартизации и сертификации Херсонского национального технического университета (ХНТУ).

Исследования морфологического и анатомического строения льна масличного, свидетельствуют о существенном их отличии от стеблей льна-долгунца. Так, длина стеблей льна масличного изменяется в пределах от 40 до 55 см, диаметр — 1,2–2,4 мм, древесная часть стеблей увеличена, поскольку пучки элементарных волокон отделены друг от друга большой прослойкой паренхимы и имеют значительное количество зон одеревенения, а элементарные волокна имеют бобовидную форму. Если сравнивать с показателями стеблей льна-долгунца, то их длина варьируется от 80 до 120 см, диаметр от 1,0 до 1,8 мм, внутренний канал более узкий, а элементарные волокна шестигранной формы плотнее расположены друг другу [7].

Значительное одревеснение стеблей льна масличного требует применения специальных методик приготовления тресты и более интенсивных режимов ее первичной переработки, по сравнению со льном-долгунцом. С этой целью специалистами ХНТУ, была разработана новая ресурсосберегающая технология переработки тресты льна масличного, предполагающая модернизацию существующего технологического оборудования, без необходимости закупки новых линий [5, 8], в результате чего получены волокна пригодные для производства технического текстиля и смесовой пряжи.

В настоящее время отсутствуют нормативные документы, регламентирующие определение качественных показателей тресты и волокон льна масличного, в связи с этим, исследования проводились с учетом требований действующих стандартов на лён-долгунец [6, 8–12].

В результате исследования физико-механических свойств стеблей соломы льна масличного, согласно

Рис. 1. Динамика посевных площадей технических культур, выращеных на территории Украины за период с 2000 по 2016 гг.

Таблица 1. Физико-механические свойства украинских тресты и волокна льна масличного разных сортов

№ п/п	Сорт	Отделяемость тресты	Содержание волокон в тресте, %	Массовая часть костры пробы, %	Гибкость волокон, мм	Показатель цвета волокна, бал	Разрывная нагрузка волокон, Н, не менее
1.	«Айсберг»	6,3	19,0	9	56,3	2,3	150
2.	«Вера»	5,3	22,7	14	44,3	2,3	156
3.	«ВНИИМК»	5,3	20,7	18	43,0	2,3	138
4.	«Дебют»	5,3	19,7	18	56,8	2,3	128
5.	«Золотистий»	5,3	22,3	22	60,2	2,0	108
6.	«Кивика»	5,2	24,7	21	33,3	3,6	102
7.	«Орфей»	5,9	17,7	17	34,8	3,3	133
8.	«Южная ночь»	5,2	15,3	24	46,5	2,0	54
9.	«Южная ночь» (с внесением гербицида «Реглон»)	6,7	12,3	20	92,5	2,3	88
10.	«Южная ночь» (с внесением гербицида «Раундап»)	7,5	13,7	24	67,8	2,3	50
11.	«Ручеек»	5,5	22,7	11	48,3	2,0	174
	Среднее значение	5,8	19,2	18	53,1	2,4	117

ГОСТ 28285–89 [6], было определено, что они в среднем содержат от 18 до 25% волокон, на 75% состоящих из целлюлозы [7].

Стебли льна масличного подвергались первичной обработке, по разработанной технологии, в производственных условиях ОАТ «Льнокомбинат Старосамборский» [8]. Оценку качества полученной тресты и волокон проводили инструментальным методом согласно ГОСТ 24383–89 [9], ДСТУ 4149:2003 [10], ГОСТ 9394–76 [11], ДСТУ 5015:2008 [12]. Опыты проводили трёхкратно для каждого сорта льна масличного и определяли средние значения физико-механических показателей тресты и волокон. Результаты экспериментальных испытаний приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы 2, в результате обработки тресты льна масличного по разработанной технологии получено волокно с закостренностью в среднем 18%, при этом было максимально сохранено разрывную нагрузку волокон, которая составляет в среднем 117 Н.

Для проведения сравнительного анализа значений физико-механических свойств волокон льна масличного и льна-долгунца, использовалась информационная система контроля качества РУПТП «Оршанский льнокомбинат» [13, 14], разработанная сотрудниками Витебского государственного технологического университета (ВГТУ). Комбинат является крупнейшим льноперерабатывающим предприятием . Республике Беларусь . Восточной Европе, в информационной системе контроля качества, которого аккумулируются данные о физико-механических свойствах льняного волокна, вырабатываемого более чем 40 льнозаводами Беларуси. Среднесуточный объем перерабатываемого льноволокна составляет более 20 тон. Лен масличный . Беларуси, с целью производства текстильных волокон, не культивируется. Поэтому комбинат перерабатывает только льняные волокна, которые выделенные из стеблей льна-долгунца.

В состав комбината входят три прядильные фабрики. Переработкой короткого льноволокна [15] занимается фабрика № 1, которая перерабатывает льноволокно не ниже 3 номера. Волокно 4, 6 номеров перерабатывается на линии котонизации фирмы

Таблица 2. Качественные показатели волокон льна масличного

№ п/п	Сорт	Номер волокон	S (P)
1	«Айсберг»	4	23.8
2	«Вера»	4	3
3	«ВНИИМК»	4	100
4	«Дебют»	3	7,2
5	«Золотистий»	3	100
6	«Кивика»	2	-
7	«Орфей»	3	4.6
8	«Южная ночь»	2	-
9	«Южная ночь» (с внесением гербицида «Реглон»)	2	-
10	«Южная ночь» (с внесением гербицида «Раундап»)	-	-
11	«Ручеек»	6	5.8

«TEMAFA» и применятся при формировании смесовой пряжи различного состава [16, 17, 18]. Из короткого льноволокна номеров 3 и 4 вырабатывают: пряжу чистольняную оческовую для мешочной и упаковочной ткани, линейных плотностей от 220 до 600 Текс.

Согласно действующего стандарта [15], основными физико-механическими свойствами короткого льняного волокна являются его разрывная нагрузка и массовая доля костры. Массовая доля костры определяется интенсивностью технологической обработки волокна и, как правило, находится у верхней допустимой границы для заданного номера. В связи с этим наибольший интерес при сравнительном анализе свойств волокон льна масличного (Украина) и льна-долгунца (Беларусь) представляет исследование прочностных характеристик.

При проведении сравнительного анализа, для определения относительного положения заданного свойства исследованного образца льна масличного к совокупности значений свойств образцов льна-долгунца урожая 2016 года, в информационной системе контроля качества используются частные функции качества [14]:

$$S(P) = 1 - CDF(P) = \int_P^{\infty} PDF(t)\,dt \approx \sum_{i:\,P_i \geq P} p_i = \frac{1}{n} \cdot k_{P_i \geq P}, \quad (1)$$

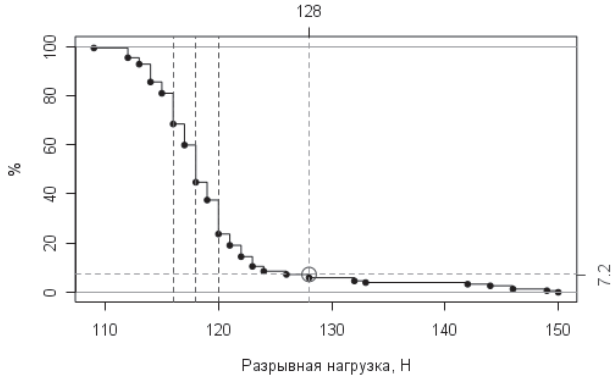

Рис. 2. Частная функция качества для разрывной нагрузки короткого льноволокна 3-го номера

где P — значение разрывной нагрузки одного исследованного образца; $CDF(x)$ — кумулятивная функция распределения; $PDF(t)$ — функция плотности вероятности; p_i — вероятность, связанная со значением, удовлетворяющим условию $P_i \geq P$; n — количество исследованных образцов; k — количество образцов, удовлетворяющих условию $x_i \geq x$.

Для исследованных образцов волокон льна масличного (таблица 1), были определены показатели качества (номера) [15] и построены графики частных функций качества по разрывной нагрузке.

В таблице 2 приведены значения показателей качества исследованных образцов и вычисленные значения частных функций качества по разрывной нагрузке.

Как видно из таблицы 2 наибольшее значение показателя качества (номера) у образца №11 сорта «Ручеек», а наихудшие у образца №10 сорта «Южная ночь» (с внесением гербицида «Раундап»). Средним качественным показателям отвечают образцы № 1, № 2, № 3 сортов «Айсберг», «Вера», «ВНИИМК», соответственно, и согласно требованиям стандарта [15], отнесены к номеру 4. Значение частной функции качества для разрывной нагрузки S (P) показывает какой процент образцов волокон такого же номера обладает таким же или большим значением разрывной нагрузки.

На рисунке 2 приведен график частной функции качества для разрывной нагрузки белорусского короткого льноволокна 3-го номера, урожая 2016 года.

На рисунке 2 отмечено значение разрывной нагрузки образца № 4 волокна льна масличного сорта «Дебют». Как видно из рисунка, разрывная нагрузка образца составляет 128 Н, при этом 7.2% образцов волокон номера 3 обладают таким же или большим значением разрывной нагрузки.

На рисунке 3 приведен график частной функции качества для разрывной нагрузки белорусского короткого льноволокна 4-го номера, урожая 2016 года.

На рисунке 3 отмечено значение разрывной нагрузки образца № 1 волокна льна масличного сорта «Айсберг». Как видно из рисунка, разрывная нагрузка образца составляет 150 Н, при этом 23.8% образцов волокон номера 4 обладают таким же или большим значением разрывной нагрузки.

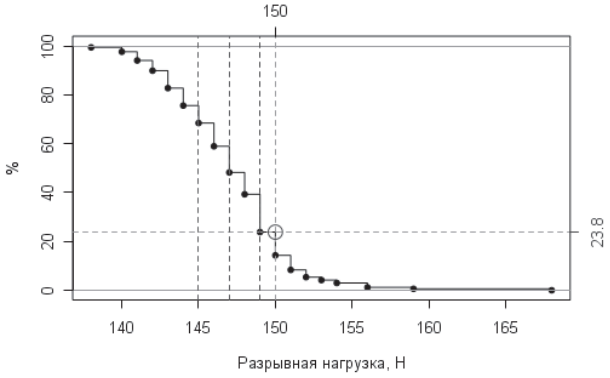

Рис. 3. Частная функция качества для разрывной нагрузки короткого льноволокна 4-го номера

На рисунке 4 приведен график частной функции качества для разрывной нагрузки белорусского короткого льноволокна 6-го номера, урожая 2016 года.

На рисунке 4 отмечено значение разрывной нагрузки образца №11 волокна льна масличного сорта «Ручеек». Как видно из рисунка, разрывная нагрузка образца составляет 174 Н, при этом 5.8% образцов волокон номера 4 обладают таким же или большим значением разрывной нагрузки.

Анализ физико-механических свойств волокон украинского льна масличного показал, что наиболее перспективным, среди исследованных образцов, для выработки текстильных волокон являются сорта «Ручеек», «Айсберг», «Вера», «ВНИИМК» обладающие наибольшими значениями показателя качества (номера).

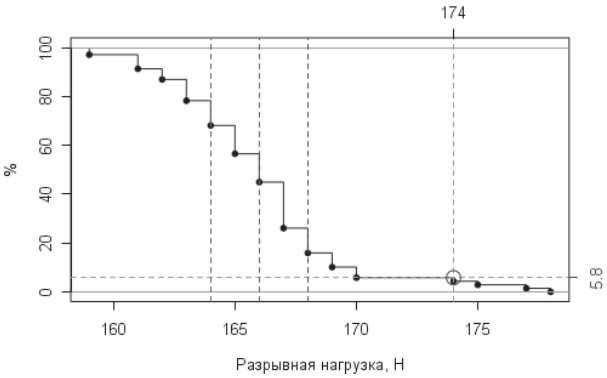

Рис. 4. Частная функция качества для разрывной нагрузки короткого льноволокна 6-го номера

Выводы

В работе проанализированы физико-механические показатели волокон украинского льна масличного, выработанных с помощью технологии предложенной специалистами ХНТУ. На основе данных о физико-механических свойствах белорусского короткого волокна урожая 2016 года, накопленных в информационной системе контроля качества РУПТП «Оршанский льнокомбинат», проведен сравнительный анализ физико-механических свойств украинского льна масличного и белорусского льна-долгунца.

Физико-механические свойства, отдельных образцов льна масличного, удовлетворяют требованиям, предъявляемым к короткому льняному волокну для выработки чистольняной оческовой пряжи для мешочной и упаковочной ткани, линейных плотностей от 220 до 600 Текс. Это свидетельствует о перспективах переработки льна масличного для производства натуральных текстильных волокон, что является важным для текстильной промышленности Украины, учитывая ее «сырьевую импортозависимость».

Список литературы

1. Реструктуризація промисловості України у процесі посткризового відновлення. — К.: НІСД, 2011. 54 с.
2. Государственная служба статистики Украины // Режим доступа: http://www.ukrstat.gov.ua/.
3. *Живетин В. В., Гинзбург Л. Н.* Масличный лен и его комплексное развитие // М.: ЦНИИЛКА, 2000. 389 с.
4. *Пашин Е. Л., Федосова Н. М.* Технологическое качество и переработка льна-межеумка // Кострома: ВНИИЛК, 2003. 85 с.
5. *Головенко Т. М., Бойко Г. А., Іваненко О. О., Шовкомуд О. В.* Загальна характеристика показників льону олійного з метою виготовлення інноваційних товарів // Молодий вчений: зб. наук. праць. Херсон: 2016. №5 (32). С. 218–222.
6. *Тіхосова Г. А., Тіхосова Г. А., Горач О. О., Янюк Т. І.* Наукові основи комплексної переробки стебел та насіння льону олійного. Херсон: Олді-плюс, 2011. 356 с.
7. *Головенко Т. М., Тіхосова Г. А., Мєняйло-Басиста І. О.* Інноваційні технології одержання нетканих та целюлозовмісних матеріалів з льону олійного. Херсон: Грінь Д. С., 2014. 304 с.
8. ГОСТ-28285–89 Солома льняная. Требования при заготовках. Введен 1990–07–0. М.: Изд-во стандартов, 1990. 16 с. (Государственный стандарт СССР).
9. ГОСТ-24383–89 Треста льняная. Требования при заготовках. Введен 1991–01–0. М.: Изд-во стандартов, 1990. 19 с. (Государственный стандарт СССР)
10. ДСТУ 4149:2003 Треста лляна. Технічні умови. Чинний від 2003–02–24. К.: Держспоживстандарт України, 2004. 17 с. (Національний стандарт України).
11. ГОСТ 9394–76 Волокно льняное короткое. Технические условия. Введен 1977–01–07. М.: Изд-во стандартов, 1978. 7с. (Государственный стандарт СССР).
12. ДСТУ 5015:2008 Волокно лляне коротке. Технічні умови. Чинний від 2008–12–06. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 10 с. (Національний стандарт України).
13. *Дягилев А. С., Бизюк А. Н., Коган А. Г.* Построение информационной системы для контроля качества длинного трепаного льноволокна // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2016. №1 (361). С. 51–54.
14. *Дягилев А. С., Бизюк А. Н., Коган А. Г.* Производственный контроль качества длинного трепаного льноволокна // Известия вузов. Технология легкой промышленности. 2015. №2. С. 59–62.
15. Волокно льняное короткое. Технические условия: СТБ 1850–2009. Введен 2009–12–29. // Минск: «Беларуский государственный институт стандартизации и сертификации», 2009. 12 с.
16. *Дягилев А. С., Коган А. Г., Мурычев П. В.* Оценка эффективности технологических процессов формирования продуктов прядения из котонизированного льна // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2013. Выпуск 25. С. 19–27.
17. *Дягилев А. С., Коган А. Г., Мурычев П. В.* Исследование неровноты смесовой льнополиэфирной пряжи пневмомеханического способа прядения // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2012. №5 (341). С. 49–53.
18. *Дягилев А. С., Коган А. Г., Мурычев П. В.* Исследование сорбционных свойств смесовой льносодержащей пряжи // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2013. №2 (344). С. 29–33.

A. S. Dyagilev[1], T. N. Golovenko[2], L. A. Chursina[2], A. G. Kogan[1], A. V. Shovkomud[3]
[1]Vitebsk State Technical University
210035, Belarus, Vitebsk, Moscow Avenue, 72
[2]Kherson National Technical University
73000, Ukraine, Kherson, Berislavskoe shosse, 24
[3]Lutsk National Technical University
43000, Ukraine, Lutsk, ul. Lvivska, 75

Comparative analysis of properties oilseed flax fiber and short fiber flax

The article is devoted to analyze the physical and mechanical properties of Ukrainian oilseed flax fiber produced through technology proposed by specialists of Kherson National Technical University. Using the information system of quality control of RUPTP «Orsha Linen Mill», developed by specialists of Vitebsk State Technological University, comparative analysis of the properties of Ukrainian oilseed flax fiber and Belarusian short fiber flax was conducted.

Keywords: oilseed flax fiber, short fiber flax, properties analysis.

References

1. *Restrukturizacija promislovosti Ukraïni u procesi postkrizovogo vidnovlennja* [Restructuring the industry in Ukraine in the post-crisis recovery]. Kiev. NISS. 2011. 54 p. (in ukrainian)
2. *Gosudarstvennaja sluzhba statistiki Ukrainy* [State Statistics Service of Ukraine]. Access: http://www.ukrstat.gov.ua/.
3. Zhivetin V. V., Ginsburg L. N. *Maslichnyj len i ego kompleksnoe razvitie* [Oilseed flax and complex development] Moscow. CRIIALI, 2000. 389 p. (in russ)
4. Pashin E. L., Fedosova N. M. *Tehnologicheskoe kachestvo i pererabotka l'na-mezheumka* [Technological quality and processing of oilseed flax]. Kostroma, ARRIBCP, 2003. 85 p. (in russ)
5. Golovenko T. N., Boyko G. A., Ivanenko O. O., Shovkomud O. V. General characteristics of parameters oilseed flax to manufacture innovative products. *Molodij vchenij: zb. nauk. prac'* [Young scientist. Coll.science.works]. Kherson. 2016. No 5 (32). 218–222 pp. (in ukrainian)
6. Tihosova G. A., Chursina L. A., Tihosova G. A., Horach A. A., Yanyuk T. I. *Naukovi osnovi kompleksnoï pererobki stebel ta nasinnja l'onu olijnogo* [Scientific bases of complex processing and stalks of oilseed flax]. Kherson. Oldie Plus, 2011. 356 p. (in ukrainian)
7. Golovenko T. N., Chursina L. A., Tihosova G. A., Myenyaylo-Basistaya I. A. *Innovacijni tehnologiï oderzhannja netkanih ta celjulozovmisnih materialiv z l'onu olijnogo* [The innovative technology of nonwoven and cellulose materials with oilseed flax]. Kherson: Grin D. S., 2014. 304 p. (in ukrainian)
8. GOST 28285–89 *Soloma l'njanaja. Trebovanija pri zagotovkah* [Straw linen. Requirements blanks] Moscow. Publishing House of Standards, 1990.16. (in russ)
9. GOST 24383–89 *Tresta l'njanaja. Trebovanija pri zagotovkah* [Trust linen. Requirements blanks]. Introduced 1991–01–01. Moscow. Publishing House of Standards, 1990. 19 p. (in russ)
10. DSTU 4149: 2003 *Tresta lljana. Tehnichni umovi* [Trust linen. Specifications]. Introduced 2003–02–24 Kiev. State Committee of Ukraine, 2004.17 p. (National Standard of Ukraine).
11. GOST 9394–76 *Volokno l'njanoe korotkoe*. [Short flax fiber. Specifications]. Introduced 1977–01–07. Moscow. Publishing House of Standards, 1978. — P. 7c. (in russ)
12. DSTU 5015: 2008 *Volokno lljane korotke* [Short flax fiber. Specifications]. Introduced 2008–12–06. Kiev. State Committee of Ukraine, 2009. 10 p. (National Standard of Ukraine).
13. Dyagilev, A. S., Bizyuk A. N., Kogan A. G. Construction of an Information System for Quality Control of Long Scutched Flax Fiber. *Izvestija vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti* [The News of higher educational institutions. Technology textile industry]. 2016. No 1 (361). 51–54 pp. (in russ)
14. Dyagilev A. S., Bizyuk A. N., Kogan A. G. Production Quality Control of Long Scutching Flax. *Izvestija vuzov. Tehnologija legkoj promyshlennosti* [The News of Higher Educational Institutions. Technology Light Industry]. 2015. No 2. 59–62 pp. (in russ)
15. STB 1850–2009. *Volokno l'njanoe korotkoe. Tehnicheskie uslovija* [The short fiber flax. Specifications]. Introduced 2009–12–29. Minsk. Belarusian State Institute of Standardization and Certification, 2009. 12 p. (in russ)
16. Dyagilev A. S., Bizyuk A. N., Kogan A. G. Efficiency estimation of technological processes of the yarn formation from cottonized flax. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta* [Vestnik of Vitebsk State Technological University]. 2013. Issue 25. 19–27 pp. (in russ)
17. Dyagilev A. S., Kogan A. G., Murychev P. V. Research of Irregularity of Blended Flax-Poliester RotorSpun Yarn. // *Izvestija vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti* [The News of Higher Educational Institutions. Technology textile industry]. 2012. No 5 (341). 49–53 pp. (in russ)
18. Dyagilev A. S., Kogan A. G., Murychev P. V. Research of Sorption Properties of Mixed Flax-Containing Yarn. *Izvestija vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti* [The News of Higher Educational Institutions. Technology Textile Industry]. 2013. No 2 (344). 29–33 pp. (in russ)