

Разрывное удлинение армированной льносодержащей нити возрастает при увеличении натяжения комплексной нити. Такое линейное возрастание объясняется тем, что стержневой компонент занимает осевое положение, и обкручивающий компонент при растяжении в большей степени распрямляется до начала его непосредственного растяжения.

Истирание армированной льносодержащей нити достигает максимального значения равного 22,5 цикла при предварительном натяжении комплексной нити 150 сН, а минимального – 20,2 циклов при предварительном натяжении комплексной нити 450 сН.

Неравнovesность армированной льносодержащей нити при увеличении натяжения комплексной нити снижается. Так как при растяжении в комплексной нити возникают напряжения, которые препятствуют раскручиванию армированной льносодержащей нити.

Армированная льносодержащая нить должна иметь максимальную разрывную нагрузку при минимальном разрывном удлинении, максимальную стойкость к истиранию и минимальную неравнovesность для использования ее для производства тканей специального назначения. В результате проведенных исследований установлены оптимальные параметры работы модернизированной пневмомеханической машины, которые позволяют получить армированную нить с желаемыми свойствами.

Установлено, что нить 42 текс с наилучшими деформационными характеристиками формируется при крутике 950 кр/м и натяжении 600 сН комплексной полизэфирной нити.

Наработаны опытные партии армированных льносодержащих нитей 42 текс и 62 текс с использованием комплексных полизэфирных нитей 11,3 текс и 27 текс соответственно. Физико-механические показатели полученных нитей представлены в табл. 5.

Таблица 5

## Физико-механические показатели армированной льносодержащей нити

Наименование показателя	Значение показателя	
Линейная плотность, текс	42	62
Крутка, кр/м	918	828
Разрывная нагрузка, сН	1030	1820
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	24,5	29,3
Разрывное удлинение, %	11,2	14,2
Коэффициент вариации по линейной плотности, %	2,4	2,8
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	4,1	4,5
Коэффициент вариации по разрывному удлинению, %	7,4	8,2

В настоящее время разработанная технология проходит апробацию в производственных условиях.

УДК 677.11.03.017

### ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ЛЬНОМАТЕРИАЛОВ

Л.Е. Соколов, кандидат технических наук, доцент

С.С. Гришанова, кандидат технических наук, доцент

Е.А. Конопатов, старший преподаватель

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Известно, что низкое качество тресты является основной причиной неблагоприятного соотношения длинного и короткого волокна, наблюдающегося в последние годы, и главным фактором высокой себестоимости выпускаемого льнозаводами длинного волокна.

В последнее время значительная часть (до 29 %) всего заготовляемого сырья составляла треста номеров 0,35 и 0,5, несмотря на техническое перевооружение агрокомплекса. При переработке такого сырья вырабатывается короткое волокно низкого качества (пакля, № 2 и № 3).

В связи с этим, наряду с реконструкцией льнозаводов и установкой на них необходимого современного льноперерабатывающего оборудования, необходимо направить усилия

Исследование свойств низкономерной льняной тресты осуществлялось на базе ОАО «Дубровенский льнозавод». В рамках этих исследований изучались наиболее распространенные сорта льна-долгунца, районированные в хозяйствах Витебской области.

Сорт – это один из важнейших элементов технологий возделывания льна. Его роль в формировании общего урожая и его качества оценивается в 20–25 %. Все сорта льна-долгунца в зависимости от прядильной способности подразделяются на 4 группы качества. В первую группу входят сорта с отличной прядильной способностью, во вторую – с хорошей, в третью – со средней и в четвертую – с низкой.

Волокно грубоволокнистых сортов (3-я, 4-я группа) льна непригодно для изготовления пряжи средних линейных плотностей (до 100 текс). Объясняется это тем, что одинаковые по всем признакам, но более толстые стебли дают меньший выход волокна, причем это волокно худшего качества. Кроме того развитие стебля в толщину идет главным образом за счет древесины, а волокнистые пучки располагаются в стебле более редко; в результате процент содержания волокнистых клеток в стебле снижается. Сами пучки при этом имеют более рыхлое строение и подвержены одревеснению, вследствие чего получаемое волокно оказывается более грубым и менее способным дробиться в процессе чесания.

Важной характеристикой сорта является содержание волокна. От этого зависит общий выход волокна, в т.ч. длинного. Однако содержание волокна зависит не только от сорта льна, но и от условий его возделывания.

В соответствии с государственной программой «Лен Беларусь», в 2009–2011 годах хозяйствами Витебской области осуществлялся высев зарубежных и наиболее прогрессивных отечественных сортов льна.

Результаты возделывания этих сортов по сравнению с показателями в Западной Европе представлены на рис. 1 и 2. Из представленных диаграмм видно, что у зарубежных сортов, выращенных на территории Республики Беларусь по сравнению с аналогичным льном, выращенным в Западной Европе, наблюдается значительное (до 40 %) падение содержания волокна в стебле растения, что сказывается на выходе волокна и рентабельности его механической переработки.



Рис. 1. Содержание волокна у западноевропейских сортов льна, выращенных во Франции (содержание волокна в сорте «Гермес» взято за 100 %).

Данные по общему выходу волокна из разных сортов льна-долгунца представлены на рис. 3.

Данные анализа выхода длинного льняного волокна из различных номеров и сортов льна-долгунца представлены на рис. 4.

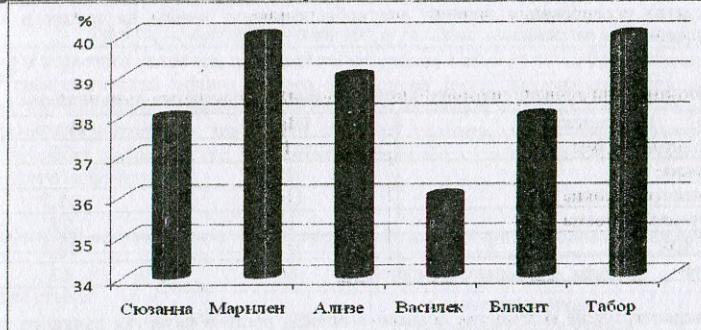


Рис. 2. Содержание волокна у сортов льна, выращенных на предприятиях Витебской области в 2009 – 2011 гг.

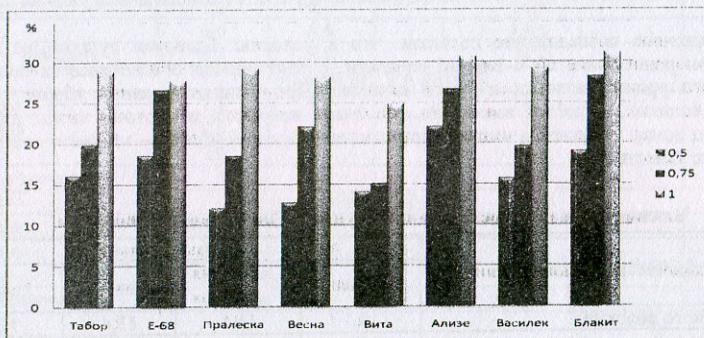


Рис. 3. Общий выход волокна в зависимости от номера (0,5; 0,75; 1) и селекционного сорта льняной тросты.

В результате анализа приведенных графиков установлено, что общий выход волокна, в т.ч. длинного, сокращается практически в 2 раза при переработке льнотрости номеров 0,5 и 0,75 даже по сравнению с тростой номер 1. Причем подобная тенденция характерна как для зарубежных, так и для отечественных сортов льна-долгунца. Объясняется это тем, что не только выращивание льносоломы, но и приготовление льнотрости определяется и целиком зависит от климатических условий. Учитывая климатические условия Республики Беларусь, особенно ее северных районов, эта зависимость дестабилизирует и снижает вероятность получения высококачественной льнотрости.

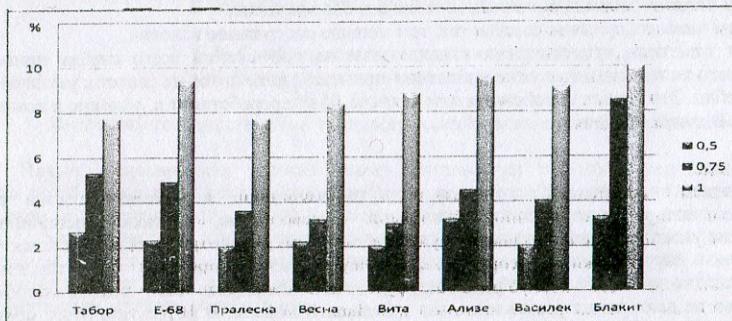


Рис. 4. Выход длинного льняного волокна из различных сортов.

Проведены исследования влияния влагообеспеченности почвы на выход и качество льноволокна (табл. 1)

Таблица 1

## Влияние влагообеспеченности почвы на выход и качество льноволокна

Показатель	Июнь	Июль
Количество осадков, мм	111	79
Выход волокна, %	19	16
Выход длинного волокна, %	16,2	11,2
Номер длинного волокна	14	9,8
Прочность, кгс	12,2	10,3
Гибкость, мм	83	62

При недостаточном количестве осадков в период роста и развития льняного растения наблюдается падение качественных показателей льняного волокна. Кроме влагообеспечения почвы важным фактором, влияющим на качество и количество получаемого волокна, является срок уборки льносоломы. В табл. 2 приведено влияние фаз спелости льна-долгунца на качество льноволокна.

Проведенные исследования показали, что в условиях Беларуси лучшим ее сроком является фазы ранней желтой и желтой спелости. В этот период обеспечивается получение максимального урожая волокна лучшего качества. При слишком ранней уборке процент содержания волокна в стеблях высок, но оно очень непрочно, и поэтому выход длинного волокна и его номер получается низким; при слишком поздней уборке – низкое и содержание волокна, и его качество.

Таблица 2

## Влияние фаз спелости льна-долгунца на качество льноволокна

Технологические показатели	Фазы спелости			
	зеленая	ранняя желтая	желтая	полная
Номер длинного волокна	13,1	15,1	13,4	12,5
Номер пряжи	19,9	20,6	20,5	19,6
Добротность пряжи, км	13,5	16,2	16,8	17,3
Неровнота пряжи, %	18,3	16,4	11,0	15,8
Обрывность пряжи, на 1000 веретен в час	51,0	50	57	73,0

Важным фактором, определяющим выход волокна и его качество, является содержание целлюлозы и примесей в стебле. В связи с этим был проведен анализ химического состава соединительных тканей лубяного пучка (табл. 3).

По проведенному анализу химического состава соединительных тканей лубяного пучка можно отметить следующее:

- чем выше содержание лигнина, пектина и полисахаридов, тем ниже номер льнотресты и сложнее извлечь волокно из стебля без повреждения;
- чем ниже содержание целлюлозы, тем меньше содержание волокна.

Стоит отметить, что содержание целлюлозы на протяжении всего стебля примерно одинаково, чего нельзя сказать о нецеллюлозных примесях, доля которых растет с увеличением толщины стебля. Это влечет за собой потерю волокна при переработке, т.к. волокно в комлевой части грубее и хуже отделяется.

**Выводы:**

1. Результаты исследований показали, что изменившийся химический состав почв, несмотря на внедрение научно обоснованных севооборотов, а также нестабильные климатические условия не позволяют получить льносолому и льнотресту требуемого качества.
2. Лучшие зарубежные сорта льна-долгунца, апробированные на территории льноводческих хозяйств Республики Беларусь, при соблюдении всех рекомендаций по возделыванию не дают таких результатов как в Западной Европе. В результате этого средний номер льнотресты в 2010 – 2012 гг. находится в пределах 0,9 – 1, а соотношение между

длинным и коротким волокном сохраняется на уровне около 25 % на 75 %. Кроме того, треста разных производителей одного и того же номера имеет различные физико-механические свойства, что усложняет технологию переработки и снижает выход волокна и его качество.

3. Большое количество короткого льняного волокна ставит задачу разработки новых технологических процессов его углубленной переработки в текстильные изделия бытового и технического назначения.

Таблица 3

## Химический состав соединительных тканей элементарных волокон в лубином пучке

Зона стебля	Содержание полимеров, масс. %			
	лигнин	пектин	полисахариды соединительных тканей	целлюлоза
ЛЬНОТРЕСТА № 0,5				
Вершина	5,8	6,5	16,0	63,4
Середина	5,6	6,0	14,5	63,3
Комель	6,0	6,6	13,5	63,4
Среднее значение	5,8	6,4	14,7	63,4
ЛЬНОТРЕСТА № 0,75				
Вершина	7,1	5,2	16,0	63,6
Середина	7,8	5,2	17,0	63,5
Комель	7,9	5,5	16,5	63,5
Среднее значение	7,5	5,3	16,5	63,5
ЛЬНОТРЕСТА №1				
Вершина	5,5	3,8	13,5	64,7
Середина	5,6	4,2	13,9	64,5
Комель	5,9	4,5	12,6	64,2
Среднее значение	5,7	4,2	13,3	64,5

4. Усилия агротехнического комплекса Республики Беларусь должны быть направлены на улучшение качества семян, районирование новых сортов, более адаптированных к климатическим условиям региона, оптимизацию посевных площадей, отведенных под лен-долгунец.

5. Для переработки значительного объема низкономерной трести необходимо использовать новые технологии, отличающиеся от существующих сокращением технологических переходов, низкой энергоемкостью.

УДК 677.027.625.3 : [677.074:677.11]

## БИООБРАБОТКА ЛЬНЯНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Н.В. Скобова, кандидат технических наук, доцент  
Н.Н. Ясинская, кандидат технических наук, доцент

М.М. Паневкина, аспирант

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Новые экономические условия ставят текстильную отрасль перед необходимостью поиска путей повышения конкурентоспособности и качества продукции при одновременном снижении ее себестоимости. Другой не менее важный аспект совершенствования технологий связан с экологическими проблемами – переходом на применение нетоксичных препаратов, снижением сбросов вредных веществ в сточные воды. Поэтому при решении многих проблем совершенствования существующих и создания новых технологий особая роль отводится биохимическим методам обработки.

Биотехнологии используются на всех технологических фазах отделочного производства и во всех случаях универсально решают одновременно две задачи – повышение экологичности и экономичности процессов, выигрывая конкуренцию с классическими химическими и физико-