

А. Н. Перепечаев¹, Е. В. Кислов¹, А. И. Тарима¹, В. И. Карпунин²

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: pan-SI@yandex.ru

²УО «Белорусский национальный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: oup@bntu.by

ОБОРУДОВАНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНА

Аннотация. В статье проведены данные о результатах заготовки в Республике Беларусь льнотресты и выработки льноволокна, имеющемся оборудовании для уборки льна и первичной переработки льнотресты, приведен перечень оборудования, производимого в республике для уборки льнотресты и модернизации линий выработки длинного и короткого льняного волокна.

Ключевые слова: льнотреста, уборка, льноволокно, технологический процесс, линии выработки, производительность, потребность, модернизация, разработка.

A. N. Perepechaev¹, E. V. Kislov¹, A. I. Tarima¹, V. I. Karpunin²

¹RUE "SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization"

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: pan-SI@yandex.ru

²EI "Belarusian National Technical University"

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: oup@bntu.by

EQUIPMENT FOR HARVESTING AND PRIMARY PROCESSING OF FLAX

Abstract. The article presents data on the results in the Republic of Belarus of flax stands and the production of flax fiber, the available equipment for harvesting flax and primary processing of flax, a list of equipment produced in the republic for harvesting flax and the modernization of long and short production.

Keywords: flax growing, cleaning, flax fiber, technological process, production lines, productivity, demand, modernization, development.

Введение

Льняное волокно является основным видом сырья для текстильной промышленности, производимым в Республике Беларусь. Из него производят изделия, широко применяемые в быту и различных отраслях народного хозяйства: одежные, бельевые, скатертные, полотенежные ткани, ткани технического (брезенты, мешковину) и медицинского назначения (бинты, вату), крученые изделия (канаты, веревки, шпагаты) и т. д.

Являясь альтернативой хлопку, льноволокно может в значительной мере заменить его в текстильной промышленности, а также при производстве продукции стратегического назначения и тем самым повысить финансовую и стратегическую независимость страны от импорта хлопка и готовой продукции из него [1].

По своим характеристикам и химическому составу льноволокно очень похоже на хлопок, при этом оно сохраняет все свои уникальные свойства, такие как бактерицидность, экологичность и т. д. Технологии, в основе которых лежит рациональное сочетание механических и химических приемов воздействия на короткое льняное волокно, позволяют гибко варьировать параметры получаемого волокна (длину, линейную плотность, степень очистки от костры и пр.).

Несмотря на резкое увеличение в настоящее время выработки химических волокон, спрос на изделия из льноволокна не уменьшается, поэтому принимаются меры по увеличению их выпуска и повышению качества [2]. Задачи по увеличению производства льноволокна решаются как в системе сельского хозяйства, так и в текстильной промышленности.

Основная часть

Сегодня возделыванием льна, приготовлением и переработкой льнотресты в основном занимаются льнозаводы. Выращивание льна-долгунца осуществляется в 36 районах Республики Беларусь [3].

В 2020 г. было заготовлено 168,7 тыс. т льнотресты при урожайности 35,9 ц/га, из которой было произведено 47,8 тыс. т льноволокна, что к 2019 г. составило 103,3 %. Вместе с тем план производства льноволокна выполнен только на 86,9 %. В Брестской области заготовлено 8,3 тыс. т льноволокна (113,7 % к плану), Витебской – 11,6 (75,8), Гомельской – 3,9 (84,8), Гродненской – 8,7 (100,0), Минской – 8,5 (81,0) и Могилёвской области – 6,9 тыс. т (82,0 % к плану) [4].

В 2021 г. посевная площадь льна достигла 41,9 тыс. га, что составляет 88 % от посевной площади 2020 г. При ожидаемой урожайности 43 ц/га планируется заготовить 180,0 тыс. т льнотресты и произвести 41,9 тыс. т льноволокна.

Планируемый объем поставок льноволокна для республиканских государственных нужд (Госзаказ) на 2021 г. в Белорусский государственный концерн по производству и реализации товаров легкой промышленности согласно [5] составляет 18,1 тыс. т, в том числе длинного – 7,3 тыс. т.

Общая потребность РУПТП «Оршанский льнокомбинат» в длинном льноволокне при полной загрузке составляет 8,2 тыс. т средним номером 11,5. При среднем номере заготовленной льнотресты 0,85 льнозаводы в состоянии поставить не более 5,5 тыс. т длинного льноволокна средним номером 10,6. Недостаток отечественного длинного льноволокна приводит к неполной загрузке модернизированных мощностей РУПТП «Оршанский льнокомбинат». (В течение последних лет данное предприятие загружено на 75 %. Эффективность его работы прямым образом зависит от основных поставщиков льноволокна – отечественных льнозаводов.)

Невысокое качество сырья и потери товарной продукции определяют убыточность переработки льна, низкие объемы производства льноволокна и его неудовлетворительное качество, а также регулярную недопоставку данной продукции для республиканских государственных нужд.

Объемы и качество заготовленной льнотресты напрямую связаны с соблюдением технологии возделывания, уборки и первичной переработки льнотресты.

В настоящее время в республике создан и производится базовый комплекс машин для механизации процессов возделывания льна. Отечественными предприятиями выпускается требуемая номенклатура машин для обработки почвы, посева, внесения минеральных удобрений и ухода за посевами, которые являются универсальными и обеспечивают требуемые качественные показатели выполнения технологического процесса.

На стадии уборки льна требуются специфические машины: льнотеребилки, льнокомбайны, оборачиватели, ворошилки, пресс-подборщики, подборщики-очесыватели. Обеспеченность льноводческих хозяйств республики указанной техникой составляет согласно [5], ед.:

Льнотеребилки	134	Пресс-подборщики	557
Льноуборочные комбайны	265	Подборщики-очесыватели	
Оборачиватели	248	(оборачиватели-очесыватели).....	50

Приведенные данные позволяют заключить, что при благоприятных погодных условиях уборка льна может производиться в регламентированные сроки.

Вместе с тем в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» проводятся работы по созданию новых образцов льноуборочной техники. В частности, разработана новая ворошилка-вспушиватель лент льна ВВЛ-3 (рис. 1). В отличие от аналогов она может успешно

применяться на различных фонах, независимо от ширины захвата уборочных машин, которая колеблется от 1,20 до 1,52 м.

Разработан также отечественный самоходный пресс-подборщик льна ПЛС-1 (рис. 2). Машина обеспечивает формирование слоя льнотресты требуемых параметров, оборудуется системой оперативного управления рабочим процессом. Показатели выполнения процесса соответствуют показателям импортных аналогов.

Переработка льнотресты в республике осуществляется на 20 льнозаводах, на которых установлены 43 технологические линии выработки длинного льноволокна и столько же линий выработки короткого льноволокна. Таким образом, выработка длинного льноволокна осуществляется на 34 линиях российского (МТА-1Л, МТА-2Л) и 9 линиях западноевропейского (7 линий фирмы DEPOORTERE NV и 2 линии фирмы VAN DOMMELE ENGINEERING NV) производства, а выработка короткого волокна – на 32 линиях российского (КПАЛ, КПАЛ-И), 12 линиях западноевропейского (фирмы DEPOORTERE NV) и 1 линии белорусского (ЛКЛВ-0,75) производства. Суммарная производственная мощность льнозаводов составляет 180 тыс. т льнотресты в год.

Анализ технико-экономических показателей работы льнозаводов свидетельствует о том, что практически на всех льнозаводах при переработке льняной тресты, как на российских, так и на западноевропейских технологических линиях, не достигаются нормативные значения по показателю выхода длинного волокна, притом что общий выход длинного и короткого волокна превышает нормативные значения. В связи с этим удельный вес длинного льноволокна в общем объеме производства льноволокна заводами льнозаводов остается крайне низким и составляет в последние годы 19–21 %. Качество длинного и короткого льноволокна в основном также не достигает нормативных значений, в связи с чем значительная доля вырабатываемого льнозаводами волокна не соответствует требованиям РУПТП «Оршанский льнокомбинат» и у заводов возникают трудности с выполнением госзаказа.

Кроме того, практически ни одна из эксплуатируемых линий выработки длинного волокна, в том числе линий западноевропейских фирм, не достигает паспортных значений по пропуску льнотресты.

Одной из причин, сдерживающей получение из заготовленной тресты конкурентоспособного длинного и короткого льноволокна, является физический и моральный износ оборудования соответствующих технологических линий российского производства. При плановом сроке службы 10 лет продолжительность эксплуатации линий МТА-1Л и КПАЛ составляет более 25 лет, МТА-2Л и КПАЛ-И – более 17 лет. В настоящее время их работоспособность поддерживается за счет замены основных рабочих органов и быстроизнашивающихся узлов и деталей, изготавливаемых на отечественных предприятиях.

Также следует отметить, что линии выработки длинного льноволокна российского производства предназначены для переработки льнотресты, заготовленной в снопах. При повсеместном переходе на рулонную технологию уборки льна данное оборудование не позволяет обеспечивать



Рис. 1. Ворошилка ВВЛ-3



Рис. 2. Пресс-подборщик льна ПЛС-1

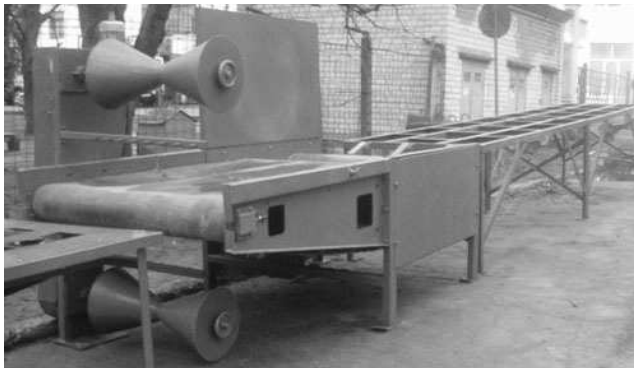


Рис. 3. Машина раскладочная МР-1400

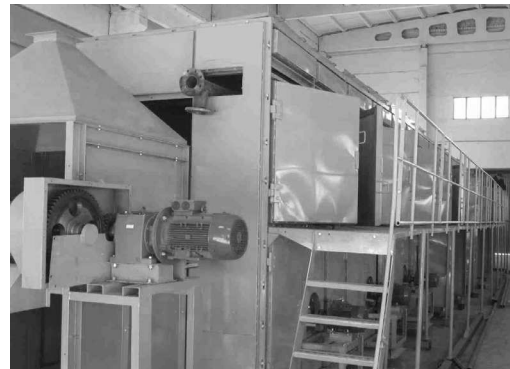


Рис. 4. Машина сушильная тресты МСТ-2

в полной мере требуемые параметры технологического процесса выработки длинного волокна, что приводит к снижению количественных и качественных показателей льнозаводов по выработке волокна.

В связи с этим актуальной является разработка машин для первичной переработки льна в республике и освоение их производства.

Для модернизации существующих технологических линий выработки длинного и короткого льноволокна российского производства и повышения их эффективности РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» (далее – «ГЗ СИиТО») разработан ряд базовых машин и организовано их производство.

Для линий выработки длинного льноволокна разработана и поставлена на серийное производство раскладочная машина МР-400 (рис. 3), которая позволяет механизировать процесс размотки рулонов как с проложенным внутри рулона шпагатом, обеспечивая при этом его смотку, так и без шпагата. Преимущества машины: простота и технологичность конструкции, регулируемая скорость размотки за счет частотного регулятора, возможность создания буферного запаса рулонов на столе-накопителе. Серийное производство машины освоено филиалом ОАО «Гомсельмаш» «Гомельский завод специнструмента и технологической оснастки».

Для подсушки слоя льнотресты перед механической переработкой разработана машина сушильная тресты МСТ-2 (рис. 4). Машина устанавливается в линии выработки длинного льноволокна между размотчиком рулонов льнотресты и слоеформирующей машиной. Тип машины: паровая, конвейерная, многоблочная с рециркуляцией и подогревом агента сушки по блокам. Преимущество машины: наличие системы автоматического регулирования параметров агента сушки – температуры, влажности. Опытный образец машины МСТ-2 изготовлен ОАО «Калинковичский РМЗ» и установлен на КУП «Кормален».



Рис. 5. Машина слоеформирующая МС-6,97



Рис. 6. Линия размотки рулонов тресты ЛРТ-2



Рис. 7. Машина трясильная МТ-1,3

Для переработки отходов трепания льнотресты в короткое волокно разработана машина трясильная МТ-1,3 (рис. 7), основная функция которой – снизить массовую долю костры и сорных примесей в обработанных отходах трепания, а следовательно, и массу материала, поступающего в сушильную машину, сокращая затраты тепловой энергии на подсушку. Машины трясильная МТ-1,3 прошла приемочные испытания и рекомендована к серийному производству. Завод-изготовитель – филиал ОАО «Гомсельмаш» «ГЗ СИиТО».

Для производства короткого волокна разработана линия выработки короткого льноволокна ЛКЛВ-0,75, предназначенная для замены куделеприготовительных агрегатов КПАЛ и КПАЛ-И на существующих льнозаводах. Опытный образец линии ЛКЛВ-0,75 (рис. 8) изготовлен филиалом ОАО «Гомсельмаш» «ГЗ СИиТО», смонтирован в технологическом потоке ОАО «Любанский льнозавод» и эксплуатируется с октября 2013 г.

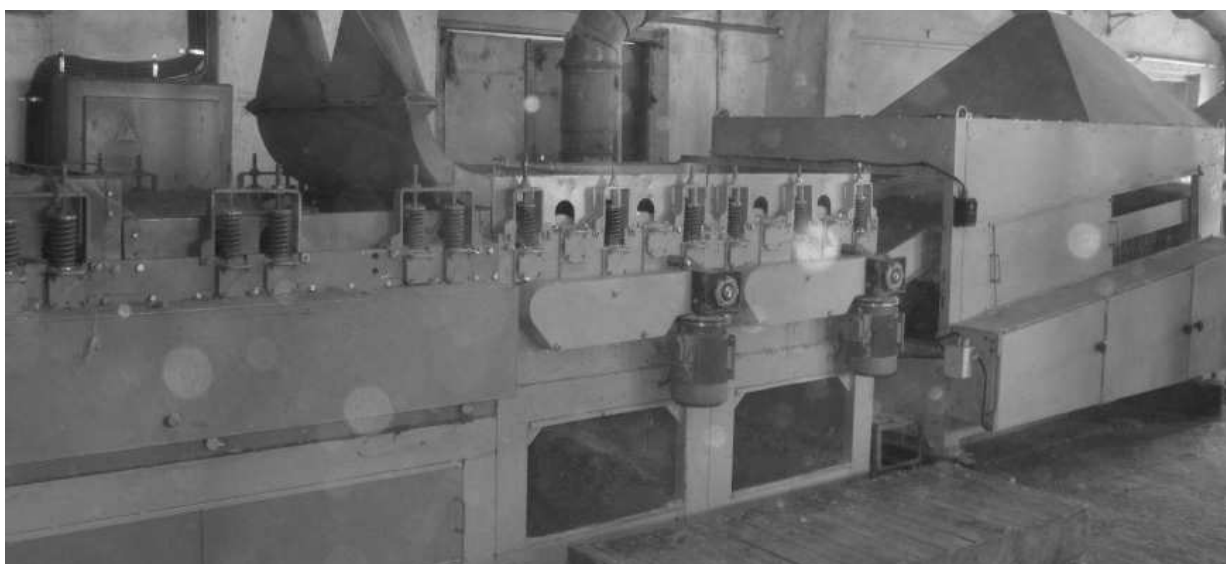


Рис. 8. Линия выработки короткого волокна ЛКЛВ-0,75

Закключение

В настоящее время перед учеными и конструкторами РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» стоит задача по разработке и освоению в производстве отечественных мяльной машины и трепальной машины для линии выработки длинного льноволокна, а также сушильной машины и проходного пресса для линии выработки короткого льноволокна для замены подобного оборудования российского производства. С этой целью проведены исследования по поиску технических решений, направленных на совершенствование переработки льнотресты. После решения этой задачи льнозаводы Республики Беларусь получают возможность полной модернизации на основе нового оборудования отечественного производства.

Список использованных источников

1. Иванова, В. Н. Льняной комплекс России в контексте структурной перестройки экономики страны / В. Н. Иванова, И. А. Егорова // Инновации в производстве товаров нового поколения из льна : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Россия, Вологда, 28 февр. 2005 г. / ФГУП «ИНИИ комп. авт. легкой пром.» ; В. А. Грищенко (отв. ред.) [и др.]. – Вологда, 2005. – С. 10–14.
2. Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2016) : сб. материалов XIX Междунар. науч.-практ. форума, 23–27 мая 2016 г. – Иваново : ИВГПУ, 2016. – Ч. 1. – 404 с.
3. Состоялся республиканский научно-практический семинар «День льняного поля – 2021» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/news/c3bfd3a5f8785d89.html>. – Дата доступа: 02.08.2021.
4. Объемы производства продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий за 2016–2020 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mshp.gov.by/programms/a322551116bdde11.html>. – Дата доступа: 02.08.2021.
5. Рабочий план по проведению уборки зерновых, зернобобовых культур, льна-долгунца в 2021 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/programms/a322551116bdde11.html>. – Дата доступа: 02.08.2021.