

В.М. Изонтько, кандидат технических наук

Е.В. Кислов, старший научный сотрудник

А.Е. Лукомский, научный сотрудник

Н.Г. Винченко, руководитель группы

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск*

НОВОЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЕ КУДЕЛЕПРИГОТОВИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В настоящее время эксплуатируемое на наших льнозаводах куделеприготовительное оборудование в основной своей массе физически и морально устарело. Около 90 % линий получения короткого льноволокна эксплуатируются сверх нормативного срока службы (табл. 1).

Единственным предприятием среди стран СНГ, серийно выпускающим оборудование для выработки короткого льноволокна – АКЛВ-1 (агрегат короткого льяного волокна), является ОАО «Завод им. Г.К. Королева» г. Иваново (Российская Федерация). Среди западноевропейских производителей льноперерабатывающего оборудования наиболее широко известна фирма «Demaitere» (Бельгия), выпускающая линии выработки короткого льноволокна.

В результате исследований установлено, что АКЛВ-1 не обеспечивает необходимого качества льяного волокна вследствие чрезмерного его повреждения в процессе обработки [1]. Волокно, получаемое на импортных линиях «Demaitere», также не отличается высокими качественными показателями, что наряду с высокой металлоэнергоемкостью и стоимостью делает использование такого оборудования в условиях отечественных льнозаводов экономически неэффективным.

В связи с этим в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» была обоснована конструктивно-технологическая схема, разработан и изготовлен на ОАО «Калинковичский РМЗ» опытный образец линии выработки короткого льноволокна ЛКЛВ-0,75. С августа 2013 г.

Таблица 1 – Количественный состав линий получения короткого
льноволокна на льнозаводах республики по сроку службы
(нормативный срок службы – 9 лет)

Срок эксплуатации, лет	Количество линий	
	единиц	%
От 5 до 10 лет	8	12
От 10 до 20 лет	15	22
Свыше 20 лет	44	66

опытный образец линии ЛКЛВ-0,75 установлен и проходит приемочные испытания в режиме производственной эксплуатации на ОАО «Любанский льнозавод».

Линия ЛКЛВ-075 предназначена для выработки короткого льноволокна из обработанных в трясильной машине отходов трепания, образующихся в трепальной машине линии выработки длинного волокна, а также предварительно промятой и обработанной в трясильной машине низкосортной льнотресты и путанины.

Линия включает в себя последовательно установленные секции: мяльно-утоняющую (1), трепальную (2), конвейер (3), трясильную (4), систему управления и электрооборудования (рис.).

Секция мяльно-утоняющая (1) предназначена для утонения слоя, параллелизации и направленной ориентации составляющих его волокон, разрушения содержащейся в отходах трепания костры и частичного ее удаления. Секция включает в себя три мяльно-утоняющих узла, представляющих кинематически связанные между собой зубчатой передачей колковые барабаны и мяльные вальцы.

Секция трепальная (2) предназначена для отделения костры от льноволокна и ее частичного удаления.

Секция трепальная представляет собой два идентичных трепальных механизма, включающих в себя по две пары последовательно установленных

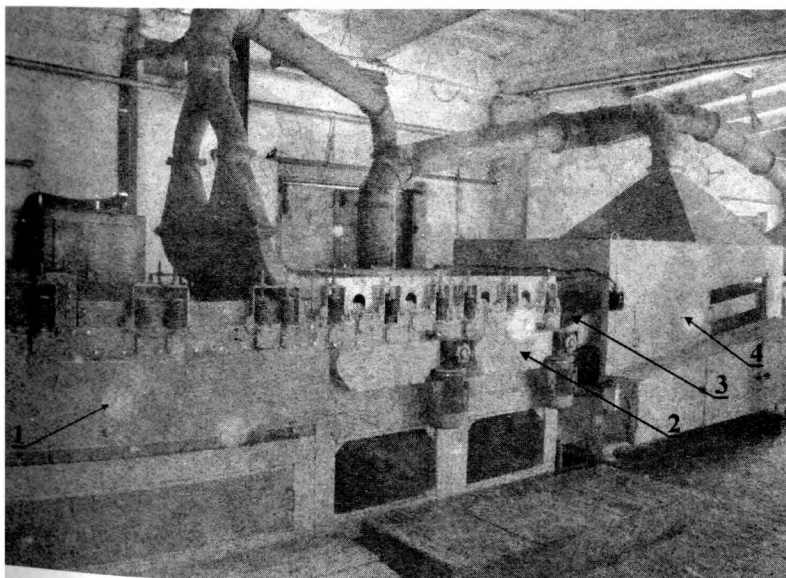


Рисунок – Общий вид линии выработки короткого льноволокна ЛКЛВ-0,75

трепальных узлов и пару рифленых выпускных вальцов. Трепальный узел включает в себя пару рифленых питающих вальцов и пару планчатых трепальных барабанов.

Секция трясильная (4) предназначена для окончательной очистки волокна от костры и представляет собой традиционную трясильную машину с нижним гребенным полем.

Технологический процесс работы линии ЛКЛВ-0,75 заключается в следующем.

Отходы трепания льнотресты с мяльно-трепального агрегата или предварительно промятая низкосортная льнотреста и путанина после обработки в приемной трясильной машине и подсушки до влажности 6–8 % поступают в зону действия пары колковых барабанов мяльно-утоняющей секции (1). Колками вращающихся барабанов слой отходов трепания перемещается к первой паре мяльных вальцов, вращающихся с большей окружной скоростью, и захватывается ими. Волокнистая фракция отходов трепания прочесывается колками пары барабанов, при этом толщина слоя уменьшается, волокна частично распрямляются, параллелизуются и располагаются в направлении, перпендикулярном рифлям мяльных вальцов. В результате происходит частичное высвобождение из отходов трепания свободной костры, которая падает в бункер и удаляется системой пневмотранспорта. В мяльных парах происходит разрушение (излом) костры и отделение ее от волокон. Далее во втором и третьем мяльно-утоняющих узлах секции происходит аналогичный процесс.

Из последней мяльной пары третьего узла мяльно-утоняющей секции слой материала поступает в пару питающих рифленых вальцов трепального узла соответствующей секции (2). Питающие вальцы подводят слой материала к трепальным барабанам, одновременно удерживая его. На подаваемый питающими вальцами слой с обеих его сторон воздействуют планки трепальных барабанов, вращающихся с большой угловой скоростью. В результате воздействий высокоскоростного скользящего изгиба, создаваемого планками барабанов, происходит отделение костры от волокон и удаление ее из слоя материала. Прошедший обработку трепальными барабанами слой материала подхватывается питающими вальцами второго трепального узла, и процесс трепания повторяется во втором механизме трепальной секции. Костра, удаляемая из нижних участков слоя, падает в бункер и удаляется из него системой пневмотранспорта. Костра, удаляемая из верхних участков, выводится из трепальной секции через костроотсос также в систему пневмотранспорта. После обработки трепальными барабанами последнего по ходу узла слой материала захватывается выпускными вальцами, попадает на ленту транспортера передачи 3 и подается им на трясильную секцию (4).

В трясильной секции материал падает на колосниковую решетку, захватывается иглами игольчатых валов трясильного механизма, встряхивается ими, одновременно перемещаясь по решетке, при этом свободная костра просыпается между колосниками решетки в бункер, а очищенный материал по колосниковой решетке передается на последующую обработку. В процессе трясения толщина слоя материала увеличивается, а волокна теряют свою направленную ориентацию.

После трясильной секции короткое волокно подвергается ручной сортировке, увлажнению и прессованию.

Краткая техническая характеристика линии выработки короткого волокна ЛКЛВ-0,75 приведена в таблице 2.

Результаты приемочных испытаний, неоднократные сравнительные контрольные разработки, а также опыт производственной эксплуатации в течение полутора лет (наработка составила порядка 1500 машиноч, выработано порядка 2 тыс. т короткого льноволокна) показали высокую техническую и технологическую надежность линии ЛКЛВ-0,75, удобство и простоту в обслуживании. Максимальная производительность по переработке отходов трепания стланцевой льнотресты, соответствующей № 1,00 по СТБ 1194-2007, при лабораторно-заводских испытаниях составила 745 кг/ч по основному времени.

Таблица 2 – Краткая техническая характеристика линии

Наименование показателя	Значение
Масса конструкционная, кг, не более	10 500
Габаритные размеры, мм, не более:	
длина	10 500
ширина	1 800
высота	3 000
Производительность по пропуску отходов трепания льнотресты за 1 час основного времени, не более, т	0,75
Установленная мощность электродвигателей, кВт	21,9
Удельная масса, кг/(кг/ч)	14
Удельный расход электроэнергии, кВт/(кг/ч)	0,029
Количество обслуживающего персонала	2
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:	
технологического обслуживания, не менее	0,98
надежности технологического процесса, не менее	0,98
использования сменного времени, не менее	0,94
Показатели качества выполнения технологического процесса при переработке отходов трепания из льнотресты номера 1,00 по СТБ 1194-2007:	
выход короткого льноволокна, %, не менее	14,4
средний номер короткого льноволокна по ГОСТ 9394, не менее	3,8

Специалистами льнозавода и членами приемочной комиссии было отмечено, что повышению эффективности очистки волокна от костры будет способствовать включение в линию дополнительной трясильной машины. Мы считаем, что существующий набор машин линии ЛКЛВ-0,75 позволяет при соблюдении режимов и условий эксплуатации получать нормативные показатели по выходу и качеству короткого льноволокна. Необходимо понимать, что для повышения степени очистки волокна следует увеличивать количество и интенсивность воздействия рабочих органов машин, входящих в технологическую линию, а это, в свою очередь, приводит к разрушению волокон, что отрицательно отражается на таком показателе их качества, как разрывная нагрузка скрученной ленточки. По совокупности этих двух показателей качество волокна в целом не улучшается.

Впрочем, модульное исполнение позволяет комплектовать линию ЛКЛВ-0,75 по желанию заказчика дополнительно и трясильной секцией, и трепальной, и мяльно-утоняющей в любых вариантах.

Среди достоинств новой линии ЛКЛВ-0,75 следует отметить исключительную возможность замены старых куделеприготовительных агрегатов (КПАЛ) с незначительной доработкой существующих систем пневмотранспорта и аспирации льнозавода.

Отсутствие импортных комплектующих (за исключением редукторов); 100 %-е изготовление линии отечественными предприятиями ОАО «Калинковичский РМЗ», РУП «ГЗ СИиТО»; меньшая установленная и потребляемая мощность электродвигателей в сравнении с эксплуатируемым и импортным оборудованием; дистанционный контроль и микропроцессорное управление основными технологическими параметрами линии; возможность изменения конфигурации линии за счет изменения количества и очередности секций линии – все это также несомненные достоинства новой линии ЛКЛВ-0,75.

Таким образом, разработанный опытный образец линии выработки короткого льноволокна ЛКЛВ-0,75, с учетом устранения замечаний приемочных испытаний, может быть достойной заменой устаревших куделеприготовительных агрегатов на действующих льнозаводах Республики Беларусь в рамках программ импортозамещения и модернизации предприятий.

Список использованных источников

1. Сравнительный анализ оборудования для получения короткого льноволокна / В.П. Чеботарев [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2012. – С. 276–279.

Поступила 06.04.2015