МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор УО «ВГТУ»
_____ С.И. Малашенков
«____» _____2012 г.

ТиО для первичной обработки льна

Методические указания к лабораторным работам по теме
«Новое куделеприготовительное оборудование» для студ. спец. 1-50 01 01 03
«Первичная переработка и прядение лубяных волокон»

РЕКОМЕНДОВАНО
Редакционно-издательским
советом УО «ВГТУ»
«_____» _____ 2012 г.
протокол № _____

Витебск
2012

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический
университет»

Технология и оборудование для первичной обработки льна

Методические указания к лабораторным работам по теме
«Новое куделеприготовительное оборудование» для студентов специальности
1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов»
специализации 1-50 01 01 03 «Первичная переработка и прядение лубяных
волокон»

Витебск
2012

УДК 677.022
Технология и оборудование для первичной обработки льна : методические указания к лабораторным работам по теме «Новое куделеприготовительное оборудование» для студентов специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» специализации 1-50 01 01 03 «Первичная переработка и прядение лубяных волокон».

Витебск : Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2012.

Составитель: к.т.н., доцент Соколов Л.Е.

В методических указаниях дано содержание лабораторных занятий по курсу «Технология и оборудование для первичной обработки льна». Представлены методы и порядок изучения технологических процессов, нового оборудования, машин и механизмов, используемых при получении короткого льняного волокна из низкономерной тресты и отходов трепания.

Предназначено для студентов технологических и механических специальностей, изучающих технологию и оборудование для первичной обработки льна.

Одобрено кафедрой ПНХВ УО «ВГТУ»
«8» февраля 2012 г., протокол № 11.

Рецензент: к.т.н., доц. Медвецкий С.С.
Редактор: к.т.н., доц. Замостоцкий Е.Г.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» « ____ » _____ 2012 г., протокол № ___.

Ответственный за выпуск: Кунашев В.В.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
Подписано к печати _____Формат _____ Уч.-изд. лист. _____
Печать ризографическая. Тираж _____ экз. Заказ_____ Цена_____

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Лицензия № 02330/0494384 от 16 марта 2009 г.

210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения…….
1 Оборудование для подготовки сырья к процессам куделеприготовления……..
2 Куделеприготовительные агрегаты…….
Список использованных литературных источников…….

Общие положения

Несмотря на резкое увеличение выработки химических волокон, мировое производство натуральных волокон, в том числе лубяных, не уменьшается. Это связано, прежде всего, с тем, что многие виды изделий, вырабатываемых из льняного волокна, не могут быть полностью заменены изделиями из химических волокон. Поэтому в настоящее время решается комплексная задача по увеличению производства и повышению качества текстильных изделий из льняных волокон.

В соответствии со стратегией развития льняного комплекса Республики Беларусь в ближайшие годы предусматривается значительное повышение урожайности льна и качества выпускаемой продукции по всей технологической цепочке от агротехники до первичной переработки и прядения.

Реализация данной стратегии позволит переоснастить предприятия первичной и последующей переработки льносырья с целью повышения их технического уровня путем замены морально и физически устаревшего технологического оборудования.

При этом будет налажен масштабный выпуск продукции в результате углубленной переработки льна, пользующейся спросом на внутреннем и внешнем рынках.

Одним из наиболее перспективных направлений в данной области является внедрение нового современного оборудования для повышения потребительских свойств короткого льняного волокна.

Представленные лабораторные работы направлены на подробное, глубокое изучение современных технологических процессов и оборудования для производства короткого льняного волокна.

Лабораторные работы выполняются параллельно с изучением теоретического курса, поэтому в пособии приводятся только основные сведения по изучаемым темам.

Пособие содержит задания по лабораторным работам с указанием темы и цели работы, основные сведения и методические указания по выполнению работ, а также указания по отчету, контрольные вопросы и рекомендуемую литературу.

Лабораторные работы могут проводиться в учебной лаборатории или на предприятиях отрасли. Для изучения устройства отдельных узлов и механизмов следует применять схемы, чертежи, макеты, стенды, видеофильмы.

1 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ К ПРОЦЕССАМ КУДЕЛЕПРИГОТОВЛЕНИЯ

Цель работы: изучение особенностей технологии и оборудования, применяемого для очистки отходов трепания и подготовки их к основной обработке на куделеприготовительном агрегате.

Задание: 1. Изучить особенности устройства и принципы работы трясильных машин отечественного производства.

2. Изучить особенности устройства и принципы работы трясильных машин зарубежного производства.

3. Изучить особенности устройства и принципы работы очистителя льняного волокна.

Отчет должен содержать:

1. Технологические схемы трясильных машин с описанием технологических процессов, осуществляемых на них, указание основных отличий от ранее используемого оборудования.
2. Технологическую схему очистителя льняного волокна, описание его работы.
3. Технические характеристики машин.

Основные сведения

Для получения короткого льняного волокна используются отходы трепания, путанина и некондиционная треста, которую невыгодно перерабатывать на длинное волокно.

Основную роль по очистке отходов трепания от свободной костры выполняют трясильные машины.

Процесс трясения отходов играет важную роль в технологии получения короткого льняного волокна. На долю трясильных машин приходится 60 ... 65 % общего объема удаляемой костры. Трясение необходимо также и как подготовительная операция по выравниванию слоя перед мятьем и трепанием.

Трясильные машины ТЛ-135, ТН-112 и ТН-112-0.1

Трясильные машины ТЛ-135, ТН-112 и ТН-112-0.1 пришли на смену трясильной машине ТГ-135-Л. Общий вид и технологическая схема машин представлена на рис. 1 и 2.

Станина машины *1* состоит из двух продольных чугунных рам, связанных в поперечном направлении связями.

Рабочими органами машины являются *14* игольчатых валиков *2*, в сквозных отверстиях которых закреплены стальные конусные иглы *4*. Рабочая длина игл 280 мм, диаметр у основания 11 мм, а у вершины 2 мм. Иглы расположены в шахматном порядке (поочередно по 16 и 17 игл на каждом валике). Валики вращаются в подшипниках, укрепленных на поверхности продольных рам станины с расстоянием между осями 150 мм.

Материал продвигается по неподвижной решетке *3* в результате того, что трясильные иглы качаются относительно перпендикуляра к решетке несимметрично. Возвратно-поступательные движения игл создаются кривошипно-шатунным механизмом *5,7,8,* приводящимся в движение двигателем *6*.

Основные отличия новой машины:

- возможность плавного увеличения угла размаха игл по ходу обработки;
- наличие наклонной решетки, установленной под приемным патрубком, через которую значительная часть свободной костры идет непосредственно в бункер системы пневмотранспорта, не попадая на обрабатываемый слой материала.

Модификация машины ТН-112-01 предназначена для обогащения отходов трепания, вследствие чего загрузка осуществляется вертикально пневмотранспортом. Все остальные характеристики аналогичны машине ТН-112.

Рисунок 1 – Общий вид трясильной машины ТЛ-135, ТН-112

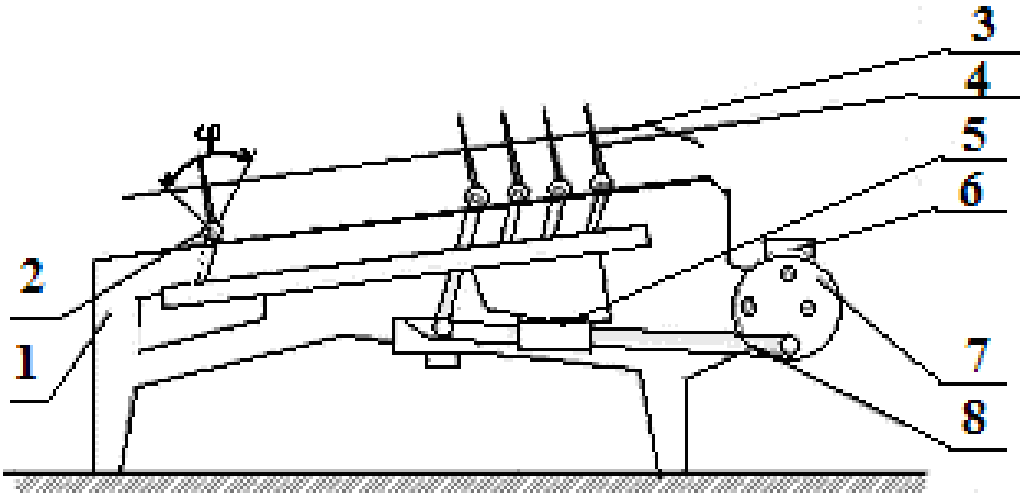

Рисунок 2 – Технологическая схема трясильной машины ТЛ-135:
1 – станина; 2 – валик; 3 – колосниковая решетка, 4 – игла; 5 – муфта;
6 – противовес; 7 – кривошип; 8 – шатун

Таблица 1 – Техническая характеристика машин ТЛ-135 и ТН-112

Наименование показателя	ТЛ-135	ТН-112
Производительность, кг/ч	330	600
Установленная мощность, кВт	2,2	2,2
Число игольчатых валов, шт.	14	14
Частота качаний игольчатых валиков, мин$^{-1}$	172-226	177
Габаритные размеры, мм	2615x1895x2850	2435x1900x1880
Масса, кг	1675	1100

Трясильная машина МТ-1Л

Трясильная машина МТ-1Л предназначена для подготовки к куделеприготовлению отходов трепания и кудельной тресты.

Основным конструктивным отличием трясильной машины МТ-1Л от других трясильных машин является то, что при работе машины колосниковая решетка совершает колебания в вертикальной плоскости, причем амплитуда их уменьшается по ходу обработки материала.

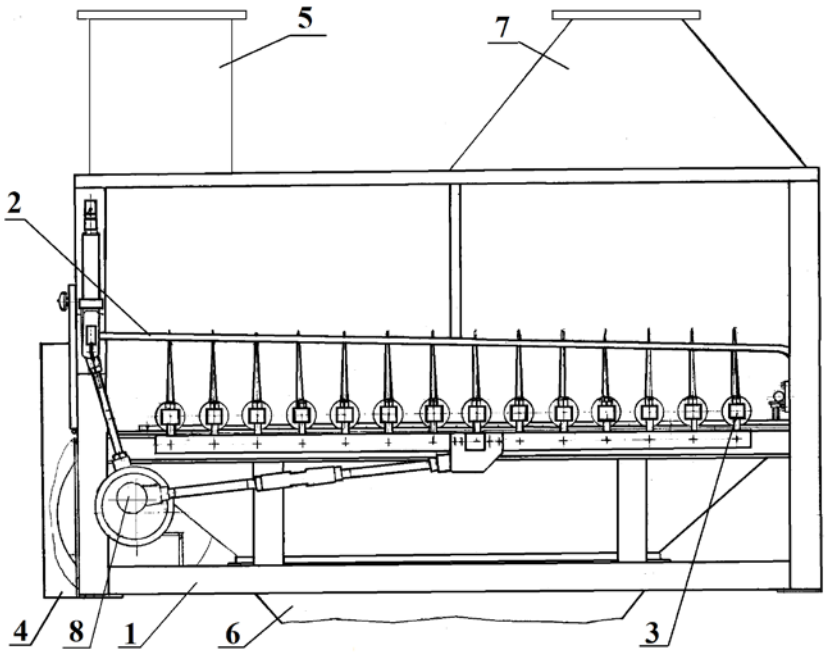

Рисунок 3 – Технологическая схема трясильной машины МТ-1Л:
1 – станина; 2 – колосниковая решетка; 3 – игольчатый валик; 4 – привод;
5 – загрузочный бункер; 6 – бункер для костры; 7 – пылеотсос,
8 – кривошипно-шатунный механизм

Благодаря этому поступающие через загрузочный бункер отходы трепания захватываются иглами игольчатых валиков при движении их вперед и от-

брасываются ими из-под загрузочного бункера, что исключает повторное засорение слоя свободной кострой. Следствием этого является более эффективная очистка волокнистого материала от костры и сорных примесей.

Технологическая схема трясильной машины МТ-1Л представлена на рис. 3. Все рабочие органы машины располагаются на станине *1*. Волокнистый материал поступает на колосниковую решетку *2* через загрузочный бункер *5*. Колосниковая решетка *2* и игольчатые валики *3* приводятся в движение кривошипно-шатунным механизмом *8*, благодаря которому и колосниковая решетка, и игольчатые валики совершают колебательные движения.

Кривошипно-шатунный механизм приводится в движение приводом *4*. Выделяемая костра и пыль удаляются соответственно через бункер *6* и пылеотсос *7*.

Таблица 2 – Техническая характеристика трясильной машины МТ-1Л

Наименование показателя	Значение показателя
Производительность (по загрузке отходами трепания льняной тресты номеров 0,50…1,50), кг/ч, не менее	от 840 до 1000
Общий угол размаха игл, град., не менее	54
Амплитуда колебаний решетки на входе, мм, не более	50
Число колебаний игольчатых валов и колосниковой решетки, мин$^{-1}$, не более	180
Установленная мощность, кВт, не более	2,2
Рабочая ширина колосниковой решетки, мм, не более	1350
Габаритные размеры машины, мм, не более: длина ширина высота	 3100 2100 2100
Масса, кг, не более	1580

Трясильная машина Т-150Л

Машина трясильная марки Т-150Л предназначена для очистки от насыпной костры и других непрядомых примесей отходов трепания, промятой низкосортной тресты и путанины в условиях малого предприятия, сельскохозяйственного кооператива, предприятия первичной обработки льна. Общий вид машины Т-150Л представлен на рис. 4.

Рисунок 4 – Общий вид машины Т-150Л

Таблица 3 – Техническая характеристика трясильной машины Т-150

Наименование показателя	Значение показателя
1. Производительность, кг/час:	200
2. Число игольчатых валов, шт	14
3. Рабочая длина иглы, мм, в пределах	48–108
4. Шаг между иглами, мм	80
5. Углы колебания игл, град.	54, 60, 66, 72
6. Рабочая ширина машины, мм	1000
7. Расстояние между колосниками, мм	40
8. Количество колосников, шт,	26
9. Число колебаний игольчатых валов, мин$^{-1}$	200–240
10. Габаритные размеры, мм, не более: длина ширина высота	 2570 1340 2385
11. Мощность электродвигателя, кВт	2,2

Очиститель льняного волокна ОКВ-1

Очиститель льняного волокна марки ОКВ-1 предназначен для отделения костры от отходов трепания и низкосортной тресты льна в условиях фермерских хозяйств, сельскохозяйственных кооперативов, предприятий первичной обработки льна.

Очистители устанавливают в линиях по обработке отходов трепания промятой низкосортной тресты и льносоломы с целью получения короткого льняного волокна и луба. Общий вид и устройство очистителя льняного волокна ОКВ-1 представлены на рис. 5.

Основные рабочие органы машины смонтированы в корпусе *1*.

Волокнистый материал подается через загрузочное устройство *5* в рабочую зону машины. В рабочей зоне волокнистый материал подвергается воздействию со стороны металлических колков треугольной формы, располагаемых по окружностям разного диаметра, соответственно, на подвижной (роторе) *2* и неподвижной (статоре) *4* частях машины.

Очистка материала происходит за счет воздействия на него металлических колков, в результате которого часть волокнистой массы под действием неподвижных колков притормаживается, а часть под действием подвижных колков получает ускорение. В результате происходит разделение клочков тресты и отходов трепания на более мелкие, что сопровождается интенсивным выделением костры и сорных примесей, которые под воздействием центробежных сил удаляются через решетку *3*.

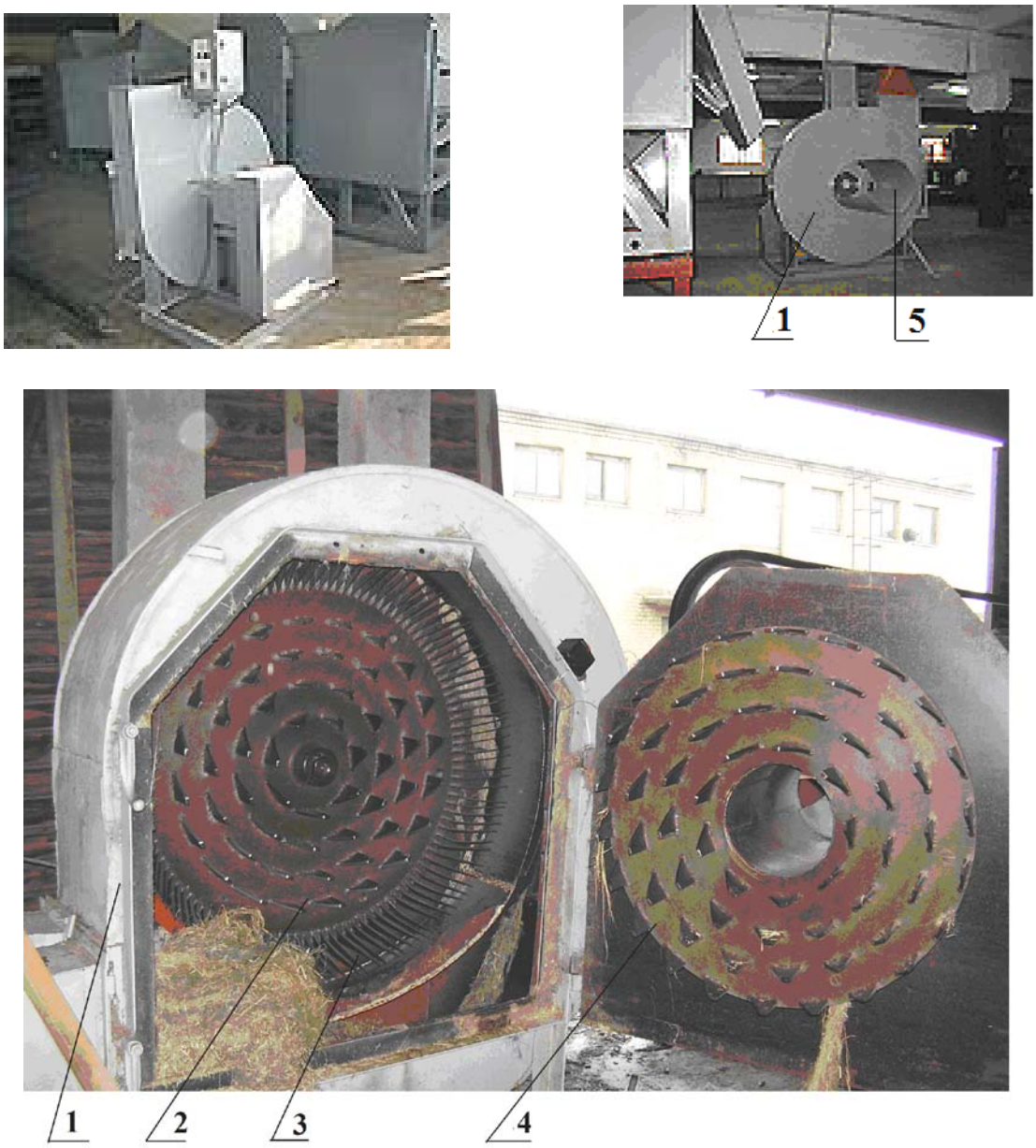

Рисунок 5 – Общий вид очистителя льняного волокна ОКВ-1:
1 – корпус, 2 – ротор, 3 – решетка, 4 – статор, 5 – загрузочное устройство

Таблица 4 – Техническая характеристика машины ОКВ-1

Наименование показателя	Значение показателя
1. Производительность по загрузке отходов трепания, кг/час	300
2. Количество пар рабочих органов, равномерно по диаметру, шт	6
3. Число радиально установленных рабочих органов: на статоре, шт на роторе, шт	 3 4
4. Радиус рабочей кромки колков, мм	4
5. Глубина захождения рабочих органов, мм	80
6. Привод: электродвигатель мощность, кВт число оборотов, мин$^{-1}$	 АИР112М4У3 5,5 1500
7. Диаметр шкива электродвигателя, мм	125
8. Частота вращения ротора, мин$^{-1}$	600; 800
9. Габариты машины, мм : длина ширина высота	 1530 1383 1872

Методические указания

При изучении трясильных машин следует проанализировать внесенные конструктивные изменения в их основные узлы и механизмы. Особое внимание следует уделить влиянию внесенных конструктивных изменений на качество переработки волокнистых материалов и технические характеристики оборудования. Также следует выяснить изменения в настройке технологических режимов работы узлов и механизмов новых трясильных машин, и как эти изменения обеспечивают дифференциацию процесса трясения в зависимости от качественных показателей исходного сырья.

При изучении конструкции очистителя льняного волокна следует обратить внимание на устройство ротора и статора, на взаимодействие колковой гарнитуры ротора и статора, на принцип очистки отходов трепания и удаления костры.

Контрольные вопросы

1. Какие рабочие органы имеет трясильная машина ТЛ-135-Л, ТН-112, Т-150Л, и как они приводятся в движение?

2. В чем отличие трясильных машин ТЛ-135-Л, ТН-112, Т-150Л от машины ТГ-135-Л?
3. Как правильно должен быть установлен угол размаха игл на трясильной машине?
4. Как правильно должна быть установлена решетка трясильной машины?
5. Какова общая закономерность удаления костры из отходов трепания?
6. Какие рабочие органы имеет трясильная машина МТ-1Л, и как они приводятся в движение?
7. В чем принципиальное конструктивное отличие трясильной машины МТ-1Л от других трясильных машин?
8. Каково устройство и принцип работы очистителя льняного волокна ОКВ-1 [1, стр. 142 – 156; 2, стр. 112 – 128; 5; 7]?

2 КУДЕЛЕПРИГОТОВИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Цель работы: изучение особенностей устройства и принципов работы куделеприготовительного оборудования, применяемого для производства короткого льняного волокна.
Задание: 1. Изучить особенности устройства и принципы работы куделеприготовительного оборудования отечественного производства.
2. Изучить особенности устройства и принципы работы куделеприготовительного оборудования зарубежного производства.
Отчет должен содержать:
1. Технологические схемы кудеприготовительных агрегатов с описанием технологических процессов, осуществляемых на них, указание основных отличий от ранее используемого оборудования.
2. Технические характеристики оборудования.

Основные сведения

Основные технологические операции, осуществляемые на оборудовании куделеприготовления – трясение, мятье и трепание обрабатываемого материала.

Процесс мятья отходов трепания предназначен для нарушения связи между волокном и древесиной в тех стеблях, в которых она еще не нарушена.

Как правило, это стебли с плохой отделяемостью, и поэтому для мятья отходов применяются вальцы с малым шагом между рифлями.

Процесс трепания отходов, как и при обработке тресты, предназначен для интенсивного обескостривания волокна. Однако в отличие от трепания длинного волокна, когда происходит его окончательная очистка, при трепании отходов основной упор делается на нарушение связи между кострой и волокном в труднообрабатываемых прядях материала.

Модуль куделеприготовительный МКП-1Л

Куделеприготовительная машина МКП-1Л предназначена для получения короткого льняного волокна из отходов трепания и низкономерной тресты. Технологическая схема машины представлена на рис. 6. Подлежащие обработке отходы трепания после сушильной машины подаются в мяльно-утоняющую секцию модуля, где осуществляются параллелизация волокон (частично), утонение слоя материала, промин и излом костры.

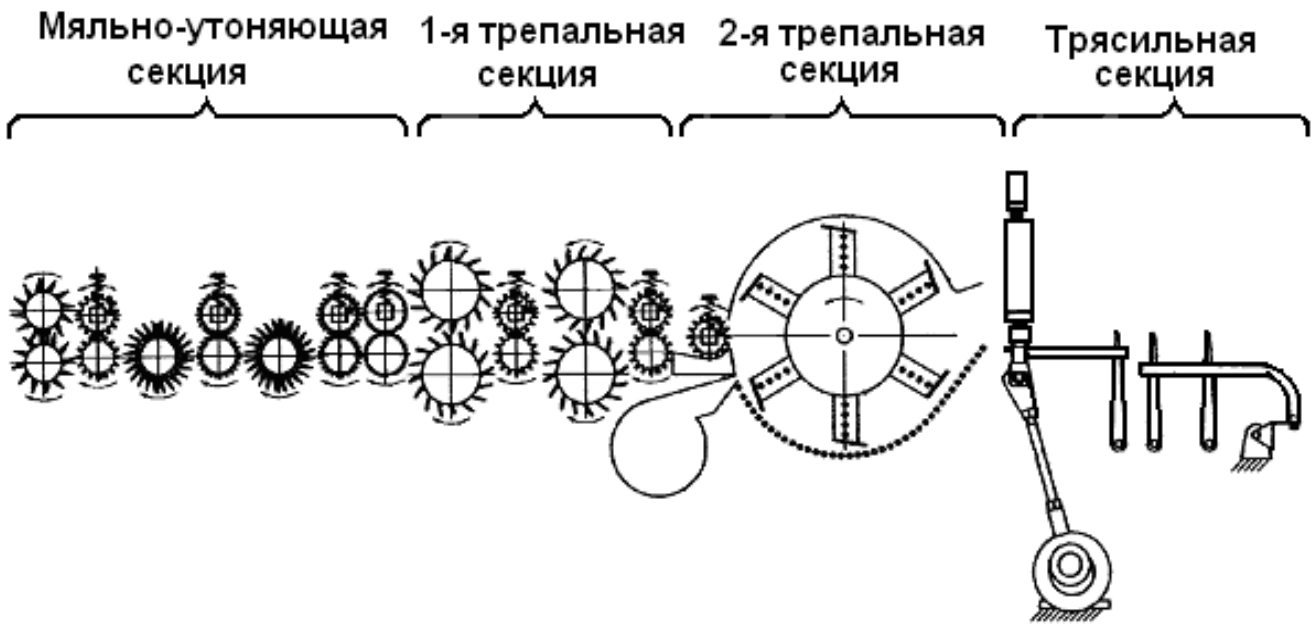

Рисунок 6 – Технологическая схема МКП-1Л

Далее выходящее из мяльно-утоняющей секции сырье подвергается двукратному трепанию в первой трепальной секции. В результате этого происходит отделение костры от волокна и частичное ее удаление в систему пневмотранспорта. Из первой секции слой сырья поступает во вторую трепальную секцию, где происходит разделение слоя на отдельные небольшие комплексы, а содержащаяся в материале костра интенсивно выделяется и удаляется в систему пневмотранспорта. Обработанный во второй трепальной секции материал поступает в трясильную секцию, где многократно встряхивается и окончательно очищается от костры, которая удаляется в систему пневмотранспорта, а короткое волокно непрерывным слоем далее поступает для формирования паковок.

Таблица 5 – Техническая характеристика модуля МКП-1

Наименование показателей	Значение показателей
Производительность за час основного времени по выходу короткого льноволокна, кг/ч, не менее	330
Общая вытяжка, раз	8,0
Количество пар мяльных вальцов, шт.	4
Количество трепальных секций, в т. ч.	2
двустороннего действия	1
одностороннего действия	1
Количество трясильных секций	1
Установленная мощность, кВт, не более	11,2
Габариты, мм, не более: длина ширина высота	 5580 2050 2050
Масса, кг, не более	6870

Агрегат куделеприготовительный КПАЛ-И

В отличии от агрегата КПАЛ, установленного на большинстве предприятий первичной обработки льна, в агрегате КПАЛ-И дважды выполняется трепание обрабатываемого слоя с мятьем между ними.

Технологическая схема агрегата КПАЛ-И представлена на рис. 7. Подача и утонение сырья осуществляется в колковом питателе по технологической схеме, аналогичной агрегату КПАЛ. Далее первое трепание в трепальной секции с тремя парами трепальных барабанов, затем промин в укороченной мяльной секции из девяти пар мяльных вальцов и вторичное трепание в трепальной секции идентичной первой. Конструктивные параметры узлов агрегата КПАЛ-И идентичны конструктивным параметрам агрегата КПАЛ.

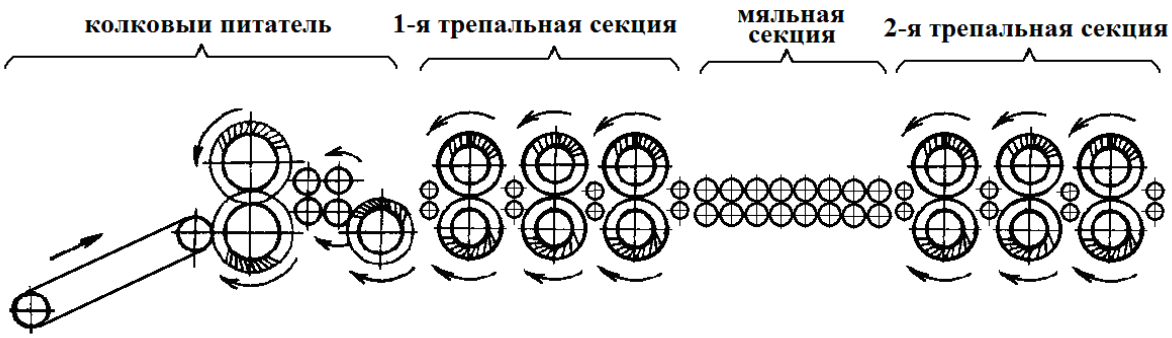

Рисунок 7 – Технологическая схема КПАЛ-И

Таблица 6 – Техническая характеристика агрегата КПАЛ-И

Наименование показателя	Значение показателя
Производительность, кг/ч	до 380
Установленная мощность, кВт	22,5
Занимаемая площадь, $м^2$	36,9
Габариты, мм: длина ширина высота	10800 3420 2230
Масса, кг	12410

Агрегаты короткого льняного волокна АКЛВ-1 и АКЛВ-1-01

Агрегаты АКЛВ-1 и АКЛВ-1-01 предназначены для получения короткого льняного волокна № 2–6, строительной ваты, при переработке швингтурбинных отходов трепания, льнотресты низких номеров, льняной путанины, недолежки на заводах по первичной обработке льна. Для получения более высоких номеров короткого волокна (по содержанию костры) агрегаты АКЛВ-1 и АКЛВ-1-01 могут быть дополнительно укомплектованы трясильными машинами ТН-112 и ТН-112-01.

Технологические схемы агрегатов АКЛВ-1 и АКЛВ-1-01 представлены на рис. 8, 9. Принцип работы оборудования следующий. Волокнистый материал питающим транспортером *1* (или льняным питателем) подается в мяльную машину *2*, где осуществляется нарушение связей между волокном и древесиной, а также частичное удаление костры и сорных примесей. Промятый материал подается в трепально-очистительную машину *3*, где осуществляется основной процесс очистки волокна от костры. Технологическая схема трепально-очистительной машины ТОМ-Л2 представлена на рис. 10.

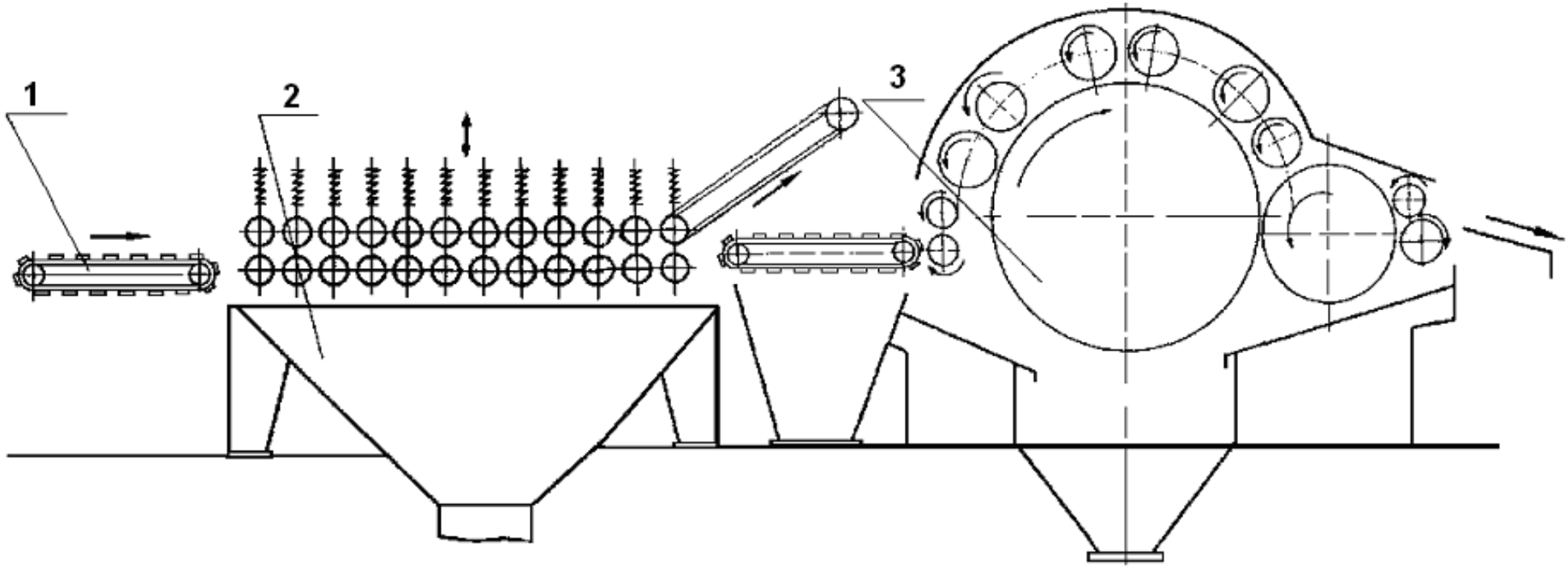

Рисунок 8 – Агрегат короткого волокна марки АКЛВ-1:
1 – питающий транспортер, 2 – машина мяльная М-110-Л-04,
3 – машина трепально-очистительная ТОМ-Л2

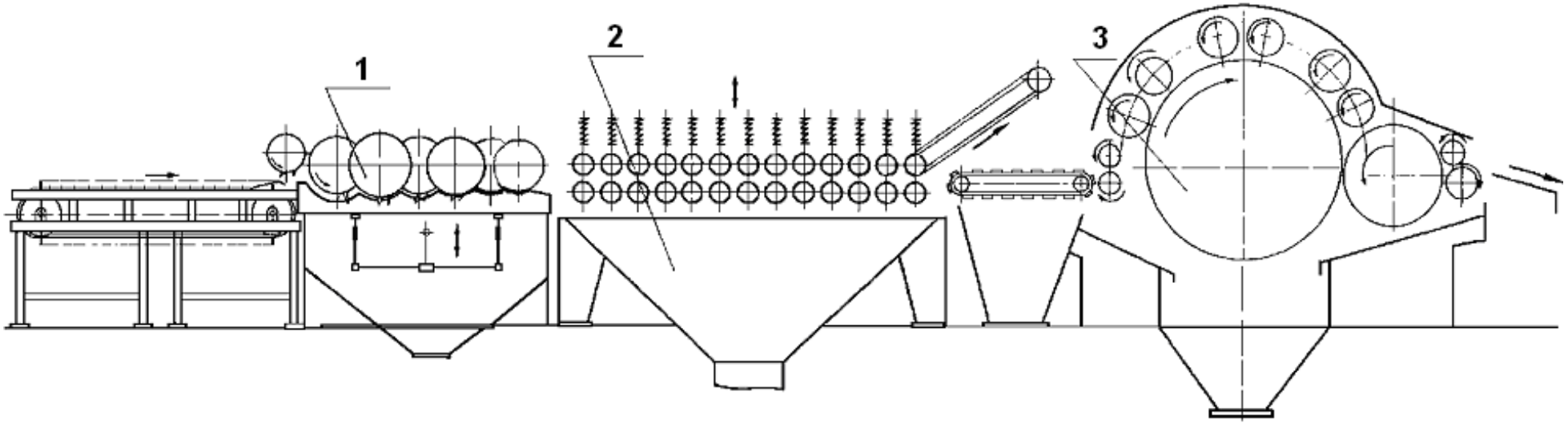

Рисунок 9 – Агрегат короткого волокна марки АКЛВ-1-01:
1 – питатель льняной, 2 – машина мяльная М-110-Л-05,
3 – машина трепально-очистительная ТОМ-Л2

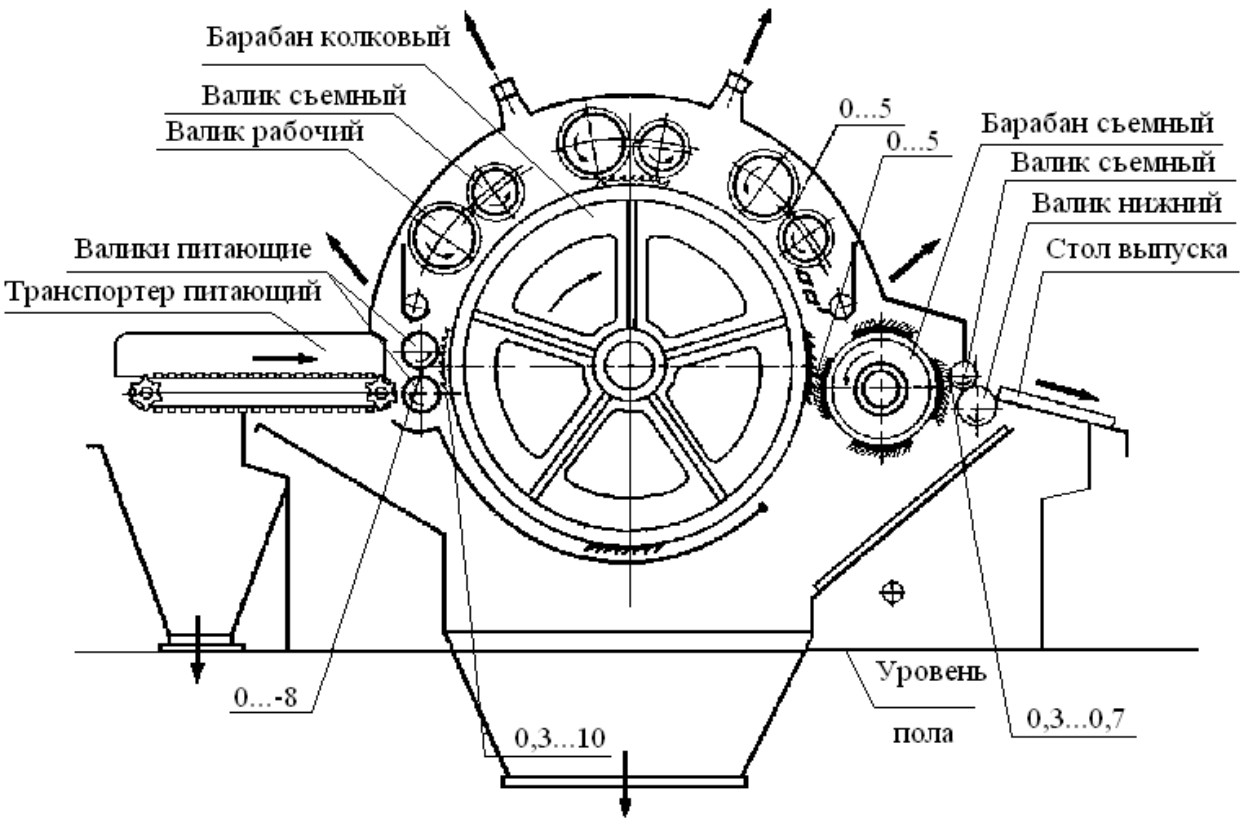

Рисунок 10 – Технологическая схема трепально-очистительной машины ТОМ-Л2

Технологический процесс переработки льняных волокон на трепально-очистительной машине ТОМ–Л2 осуществляется следующим образом. По питающему транспортеру волокнистый материал подается в пару питающих валиков, осуществляющих передачу волокна в основную зону обработки. Очистка волокна осуществляется путем одновременного воздействия на него кардной гарнитуры главного барабана, трех пар рабочих и съемных валиков, съемного барабана.

Разъединение клочков волокон, сопровождаемое интенсивной очисткой волокон, осуществляется за счет разной скорости вращения главного барабана и рабочих валиков, а также за счет разной направленности гарнитуры рабочих органов. Скорость главного барабана больше скорости рабочих валиков. Скорость съемных валиков больше скорости рабочих, но меньше скорости главного барабана. Взаимное расположение кардной гарнитуры в зоне главный барабан – рабочий валик – параллельное, в зоне рабочий валик – съемный валик и съемный валик – главный барабан – перекрестное. Обработанный материал с главного барабана переходит на съемный барабан, вращающийся с меньшей скоростью. Взаимное расположение гарнитуры в зоне главный барабан – съемный барабан – параллельное. Со съемного барабана волокна снимаются парой съемных валиков и передаются ими на выпускной стол. В зависимости от каче-

ства исходного сырья осуществляется настройка рабочих органов машины путем регулировки величин разводок между ними в пределах, указанных на рис. 10.

Таблица 7 – Техническая характеристика агрегатов АКЛВ-1 и АКЛВ-1-01

Наименование показателя	Значение показателя	
	АКЛВ-1	АКЛВ-1-01
Производительность по пропуску сырья, кг/ч, не менее	600	600
Перерабатываемое сырье	швингтурбинные отходы трепания, льняная путанина	льнотреста и льносоломка низких номеров
Установленная мощность, кВт	15	17,2
Занимаемая площадь, $м^2$	17,51	40,17
Габариты, мм: длина ширина высота	 6305 3400 1800	 10300 3900 1800

Отличие машин АКЛВ-1 и АКЛВ-1-01:

- наличие у АКЛВ-1-01 питателя льняного ПЛ-1;
- АКЛВ-1 роль питателя выполняет питающий транспортер.

Таблица 8 – Техническая характеристика трепально-очистительной машины ТОМ-Л2

Наименование показателя	Значение показателя
Производительность по пропуску сырья, кг/ч, не менее	600
Перерабатываемое сырье	швингтурбинные отходы трепания, льняная путанина, льнотреста и льносоломка низких номеров
Установленная мощность, кВт	7,5
Занимаемая площадь, $м^2$	10,8
Габариты, мм: длина ширина высота	 3600 3000 1800

Технологические линии получения короткого льняного волокна зарубежных производителей на европейском рынке представлены тремя основными марками. Это фирма CFM (Чехия), фирма «N.V. VANHAUWAERT & Co S.A.» (Бельгия) и фирма «Charle» (Бельгия)».

Технологические линии фирм «N.V. VANHAUWAERT & Co S.A.» и «Charle» имеют одинаковый принцип устройства и работы и предназначены для дополнительного удаления костры из отходов трепания. На отечественных предприятиях они могут использоваться в качестве дополнительного оборудования для заключительной обработки волокна после куделеприготовительных агрегатов типа КПАЛ.

На рис. 11 представлена технологическая схема линии фирмы «N.V. VANHAUWAERT & Co S.A.». Отходы трепания, предварительно прошедшие куделеприготовительные агрегаты типа КПАЛ, последовательно проходят обработку на однотипных секциях, входящих в состав очистителя. Количество секций зависит от качества перерабатываемого сырья и требуемой степени очистки. Каждая секция очистителя состоит из питающей трясильной машины *1,4,* трепальной секции *2,5,* наклонной трясильной машины *3,6* и заключительной трясильной машины *7.*

Технологическая схема трепальной секции линии представлена на рис. 12.

Волокнистый материал подается в рабочую зону при помощи питателя (питающей трясильной машины) *7*. Далее отходы трепания при помощи питающих вальцов *4* подаются к трепальному барабану *2*. Пропуск волокна через очиститель регулируется изменением расстояния между опорным столом *3* и ножами трепального барабана *5* при помощи рукоятки *1*. Слой подаваемого волокна должен быть равномерным, а подача волокна осуществляться без перебоев, т. е. чтобы не было намотов на питающие валики *4*. В случае образования намотов необходимо уменьшить количество подаваемого волокна или остановить питающую трясильную машину. Основная очитка волокна происходит в зоне взаимодействия ножей трепального барабана *5* и колосниковой решеткой *6*. Очищенный материал поступает на наклонную трясильную машину *8*.

Основное отличие технологической линии фирмы «Charle» от технологической линии фирмы «N.V. VANHAUWAERT & Co S.A.» заключается в отсутствии наклонных трясильных машин *3* и *6* и в увеличении количества трепальных секций с 2-х до 3-х или 4-х в зависимости от качества перерабатываемого сырья.

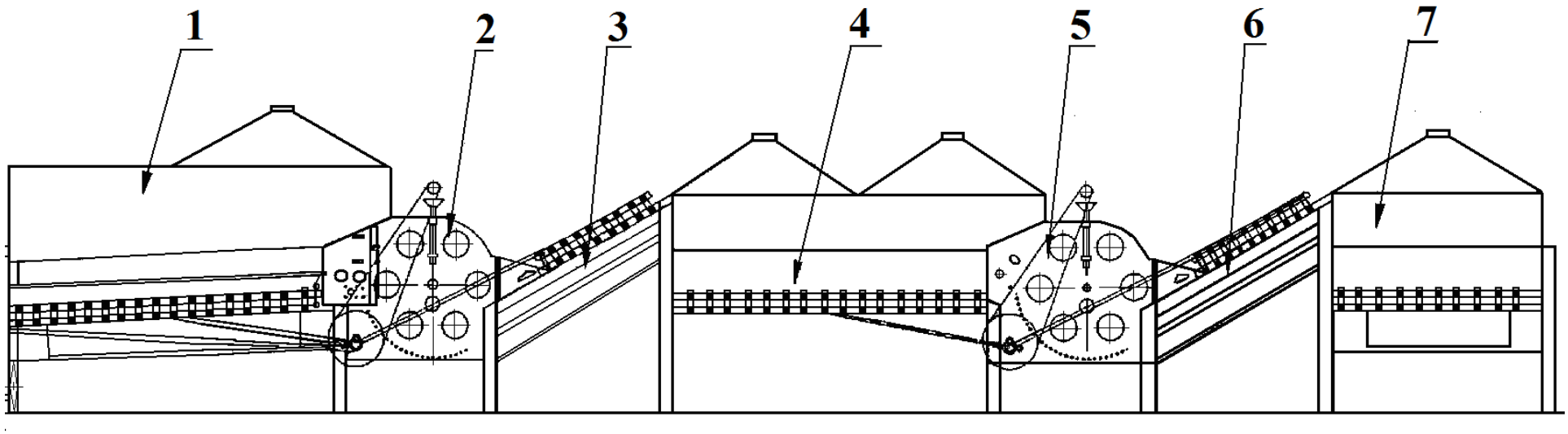

Рисунок 11 – Технологическая схема очистителя льняного волокна фирмы «N.V. VANHAUWAERT & Co S.A.»: 1, 4 – питающие трясильные машины; 2,5 – трепальные секции машины; 3,6 – наклонные трясильные машины; 7 – заключительная трясильная машина

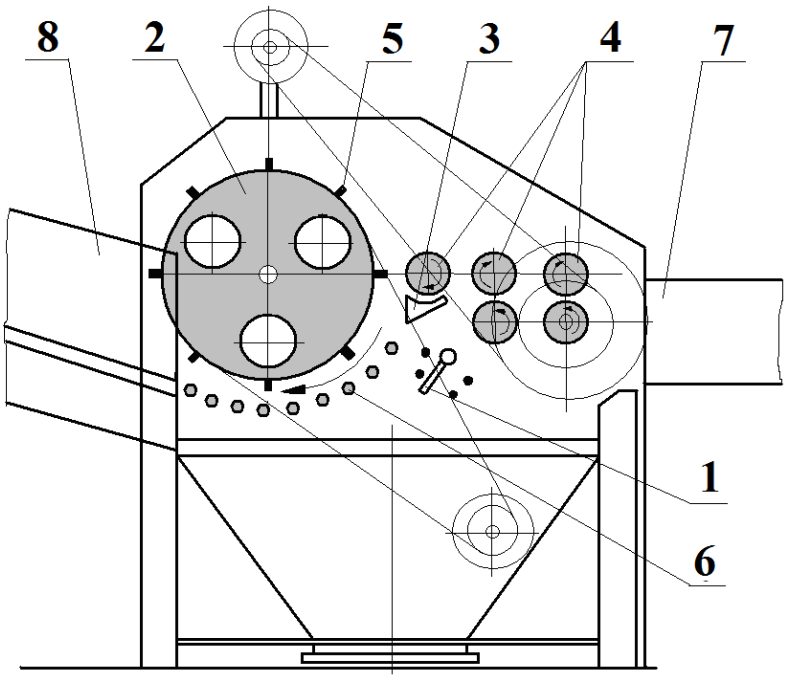

Рисунок 12 – Технологическая схема трепальной секции очистителя льняного волокна фирмы «N.V. VANHAUWAERT & C° S.A.»
1 – рукоятка регулировки пропускной способности машины, 2 – трепальный барабан, 3 – опорный стол, 4 – питающие валики, 5 – ножи трепального барабана, 6 – колосниковая решетка, 7 – питающая трясильная машина, 8 – наклонная трясильная машина

Таблица 9 – Техническая характеристика трепально-очистительной секции фирмы «N.V. VANHAUWAERT & C° S.A.»

Наименование показателей	Значение показателей
Производительность, кг/ч, не менее	300
Общая вытяжка, раз	8,26
Количество пар мяльных вальцов, шт.	19
Установленная мощность, кВт, не более	14,5
Габариты, мм, не более: длина ширина высота	 2800 1600 2230
Масса, кг, не более	1500

Технологическая схема линии фирмы CFM (Чехия) представлена на рис. 13. Отходы трепания, полученные с линии выработки длинного волокна, и промятая путанина с прочесывателя по системе пневмотранспорта подаются сверху на трясильную машину *1* с нижним гребенным полем. Здесь удаляется основная масса насыпной костры и происходит выравнивание слоя. Количество гребенных игольчатых валиков – 13, частота их качания – 120 мин$^{-1}$.

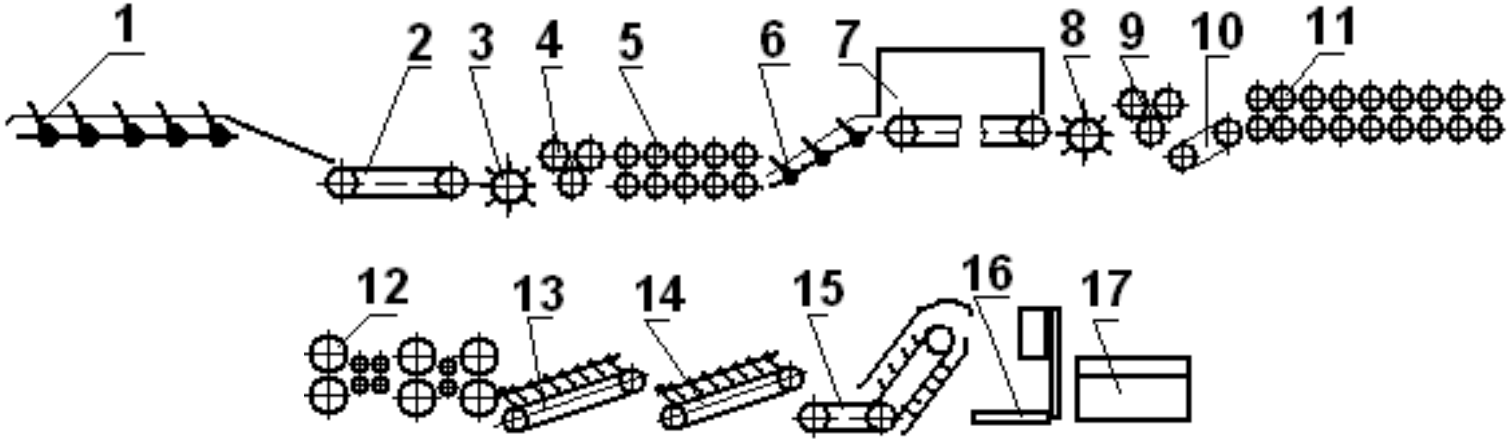

Рисунок 13 – Технологическая схема куделеприготовительного агрегата фирмы CFM (Чехия):
1 – машина трясильная с нижним гребенным полем (13 гребней); 2 – транспортер питающий планчатый; 3 – утоняющий валец колковый; 4 – каландр трехвальцевый; 5 – машина мяльная (7 пар вальцов); 6 – машина трясильная с нижним гребенным полем (8 гребней); 7 – сушилка; 8 – валец утоняющий колковый; 9 – каландр трехвальцевый; 10 – ленточный транспортер; 11 – машина мяльная; 12 – трепальная машина; 13, 14 – машины трясильные с верхним гребенным полем; 15 – выносной транспортер; 16 – весы; 17 – пресс для короткого волокна

С трясилки материал по гладкому металлическому склизу поступает на питающий планчатый транспортер *2*, который подает слой к утоняющему колковому вальцу *3*. Валец утоняет и ориентирует слой волокна, направляя его в русло трехвальцового каландра *4*.

Каландр имеет аналогичную конструкцию каландру, установленному в линии длинного волокна. Различие в количестве гладких вальцов. Каландр активно проминает неотделившуюся костру, не повреждая волокно. С каландра слой поступает в мяльную машину *5*, содержащую 6 пар рифленых вальцов и одну пару (последнюю) – гладких. Далее промятый материал снова попадает на трясильную машину с нижним гребенным полем, расположенным под углом на подъем (угол $\approx 30^0$). Число гребенных вальцов трясилки – *8*. Частота их колебания – 180 $мин^{-1}$.

На трясилке *6* дополнительно отбивается и вытрясывается материал и направляется на транспортер сушильной машины. Длина сушилки примерно 12 м. Подсушенный материал снова вытягивается колковым вальцом *8* и проминается в русле каландра *9*. Плоско-промятый слой ленточным широким транспортером *10* подается в мяльную машину *11*. Мяльная машина имеет *19* пар вальцов и по конструкции аналогична мяльной машине куделеприготовительного агрегата КПАЛ-1М.

Далее материал подвергается обработке на комбинированной трепально-мяльной машине *12*, сочетающей трепальные и гладкие вальцы. Обрабатываемый слой затем поступает на трясильные машины *13* и *14*, установленные последовательно одна за другой. Машины однотипные, с верхним гребенным полем. Здесь обрабатываемый материал подвергается интенсивным воздействиям игл колебающихся гребенных валиков, при принудительном перемещении его игольчатым планчатым транспортером. В результате отделяется и удаляется оставшаяся костра, и обработанный слой (короткое волокно) поступает на выносной транспортер *15*.

Наклонный выносной транспортер элеваторного типа (рабочий орган – резиновая лента с лопатками) поднимает волокно до определенной высоты (≈2,5 м) и загружает платформу весов *16*.

Определенное количество выработанного короткого волокна, предварительно органолептически определив его качество, работник запрессовывает в кипы по 50 или 100 кг на горизонтальном прессе *17*. Каждая кипа обозначается фирменной (заводской) этикеткой с указанием номера волокна, массы и даты выработки.

Линию волокна обслуживает один человек, который следит за работой машины, взвешивает волокно, определяет его качество и запрессовывает в кипы.

Таблица 10 – Техническая характеристика куделеприготовительного агрегата фирмы CFM

Наименование показателей	Значение показателей
Производительность, кг/ч, не менее	330
Общая вытяжка, раз	8,26
Количество пар мяльных вальцов, шт.	19
Установленная мощность, кВт, не более	14,8
Габариты, мм, не более: длина ширина высота	 10450 2540 2220
Масса, кг, не более	8800

Методические указания

При изучении оборудования куделеприготовления российского производства особое внимание следует уделить рассмотрению особенностей устройства и компоновки основных узлов и механизмов машин. Необходимо установить отличия в конструкции нового оборудования по сравнению с применяемыми сегодня на предприятиях технологическими линиями получения короткого льняного волокна. Следует также рассмотреть влияние примененных конструктивных решений на качество переработки сырья и качество получаемого короткого льняного волокна.

При изучении технологических линий получения короткого льняного волокна зарубежных производителей необходимо выяснить место этих линий в общем технологическом процессе переработки отходов трепания и кудельной тресты на отечественных предприятиях. Особое внимание следует уделить особенностям устройства и компоновки машин, входящих в состав этих линий, выполняемым ими функциям. Также следует рассмотреть вопросы, связанные с возможностями переработки на этих линиях того или иного вида отечественного льняного сырья [1, стр. 187-196; 3; 4; 7; 8].

Контрольные вопросы

1. Из каких машин и установок состоит поточная линия выработки короткого льняного волокна?
2. Каковы основные конструктивные и технологические особенности машины МКП-1Л?

3. Каковы основные конструктивные и технологические особенности агрегата КПАЛ-И?
4. Каковы основные конструктивные и технологические особенности агрегатов АКЛВ-1 и АКЛВ-1-01?
5. Каковы основные конструктивные особенности нового зарубежного оборудования получения короткого льняного волокна?
6. Каковы особенности в возможностях переработки отечественного сырья на российских и зарубежных технологических линиях?

Список использованных литературных источников

1. Соколов, Л. Е. Технология и оборудование для первичной переработки льна : учебно-методический комплекс / Л. Е. Соколов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 280 с. : ил.

2. Ипатов, А. М. Теоретические основы механической обработки стеблей лубяных культур / А. М. Ипатов. – Москва : «Легпромбытиздат», 1989. – 144 с. : ил.

3. Материалы сайта : www.russianflax.ru

4. Материалы сайта : flax.com.ru

5. Материалы сайта : www.skbtm.ru

6. Материалы сайта : belagromech.basnet.by

7. Материалы сайта : flax.by

8. Материалы сайта : kostromalen.ru