

УДК 677.21.021.16

д.т.н., проф. Рыклин Д. Б.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

РЕКОМЕНДОВАНО
редакционно-издательским
советом УО «ВГТУ»

_____ В.В. Пятов
«_____» _____ 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор УО «ВГТУ»

_____ С.И. Малашенков
«_____» _____ 2011 г.

***Современное оборудование поточных линий
для переработки хлопка и химических волокон***

Методические указания к лабораторным работам по курсу
«ТиО для приготовления волокнистого настила»
для студентов специальности 1-50 01 01 01

Витебск
2011

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа 1. Анализ технологических схем отечественных и зарубежных разрыхлительных машин.....	4
Лабораторная работа 2. Анализ технологических схем отечественных и зарубежных смесовых и очистительных машин.....	21
Рекомендуемая литература.....	38

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ РАЗРЫХЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Цель лабораторной работы: ознакомиться с основными правилами техники безопасности, изучить устройство и работу кипных питателей с верхним отбором клочков и машин с игольчатыми решетками.

Задание

1. Ознакомиться с основными правилами безопасной работы на машинах разрыхлительно-трепального агрегата.
2. Начертить технологические схемы кипных питателей, объяснить их преимущества и недостатки.
3. Выполнить расчет ставки кип.

Основные сведения

Поступающее на предприятие хлопковое волокно в кипах необходимо прежде всего разрыхлить, очистить от сорных примесей и подвергнуть смешиванию для создания однородной смеси.

Целью разрыхления является повышение эффективности очистки волокон от примесей, разъединения и смешивания волокон.

Сущность разрыхления заключается в уменьшении средней плотности совокупности спутанных волокон и в разделении этой совокупности на более мелкие клочки.

В настоящее время применяется два механических способа разрыхления – расщипывание на машинах с игольчатыми решетками и ударное воздействие, которое осуществляется на горизонтальных разрыхлителях, наклонных очистителях, трепальных и других машинах.

На начальной стадии технологического процесса используются машины для отбора волокна из кип. В настоящее время наибольшее распространение получили машины двух типов.

- машины с игольчатыми решетками;
- машины с верхним отбором волокна из кип.

Питатели с игольчатыми решетками

Все современные питатели-смесители имеют несущественно отличающиеся технологические схемы.

Фирма Rieter (Швейцария) выпускает питатель-смеситель В 34 и его модификации. На рис. 1. представлена схема питателя-смесителя В 34 R. Кипа укладывается на питающий транспортер 1, который подает волокнистый материал на питающую решетку 3. Наличие материала на питающем транспортере контролируется с помощью фотоэлемента 2.

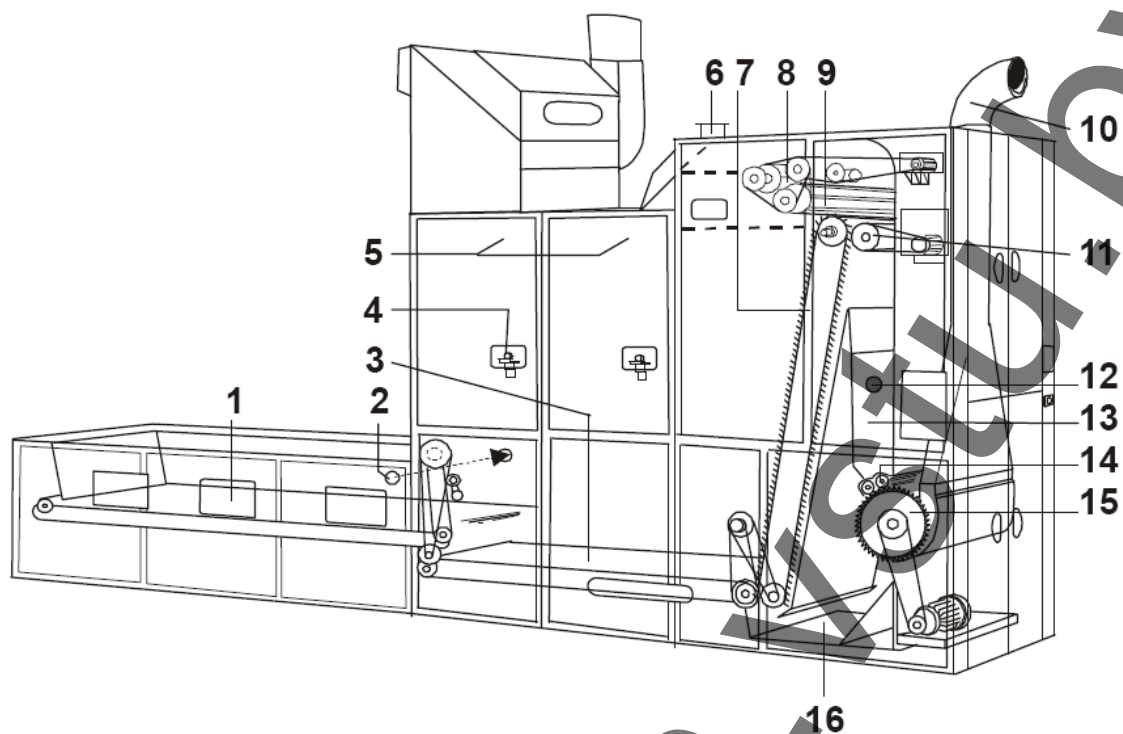


Рисунок 1 – Технологическая схема питателя-смесителя В 34R

Питающая решетка подает волокнистый материал к игольчатой решетке 7, которая захватывает клочки волокон из смесительной камеры 5. По сигналу от оптических датчиков 4 о переполнении камеры подача волокна в машину прекращается. Между игольчатой решеткой и разравнивающим валиком 9 происходит расщипывание наиболее крупных клочков волокна. Волокнистый материал с помощью чистительного валика 8 снимается с разравнивающего валика и сбрасывается в камеру 5. Съемный валик 11 снимает клочки волокон с игольчатой решетки и подает их в загрузочную камеру (бункер) 13. Уровень загрузки бункера регулируется с помощью оптических датчиков 12. Питающие валики 14 подают материал к разрыхлительному барабану 15, под действием которого материал разрыхляется и очищается. Отходы выделяются в угарную камеру 16, расположенную под колосниковой решеткой. После этого волокнистый материал по пневмопроводу 10 подается к последующей машине.

Питатель-смеситель В 34S отличается тем, что колосниковая решетка под барабаном 16 заменена на сплошной лист, а на питателе-смесителе В 34 узел очистки и разрыхления отсутствует. Технические характеристики питателей-смесителей фирмы Rietor представлены в таблице 1.

Питатели-смесители, предлагаемые фирмой Trutzschler, отличаются способом подачи волокнистого материала:

- ВО-С – питание осуществляется с помощью питающего транспортера;
- ВО-U – питание осуществляется как с помощью питающего транспортера, так и через конденсер (рис. 2);
- ВО-R применяется для подачи отходов волокна; отличается тем, что вместо разравнивающего колкового барабана используется разравнивающая решетка.

Таблица 1 – Технические характеристики питателей-смесителей фирмы Rieter

Наименование параметра	Значение параметра		
Марка машины	В 34	В 34S	В 34R
Максимальная производительность, кг/ч	500	400	400
Габаритные размеры, мм (ширина / длина / высота)	1600 / 1450 + L / 3126		

L – длина питающего транспортера (3000 – 9000 мм)

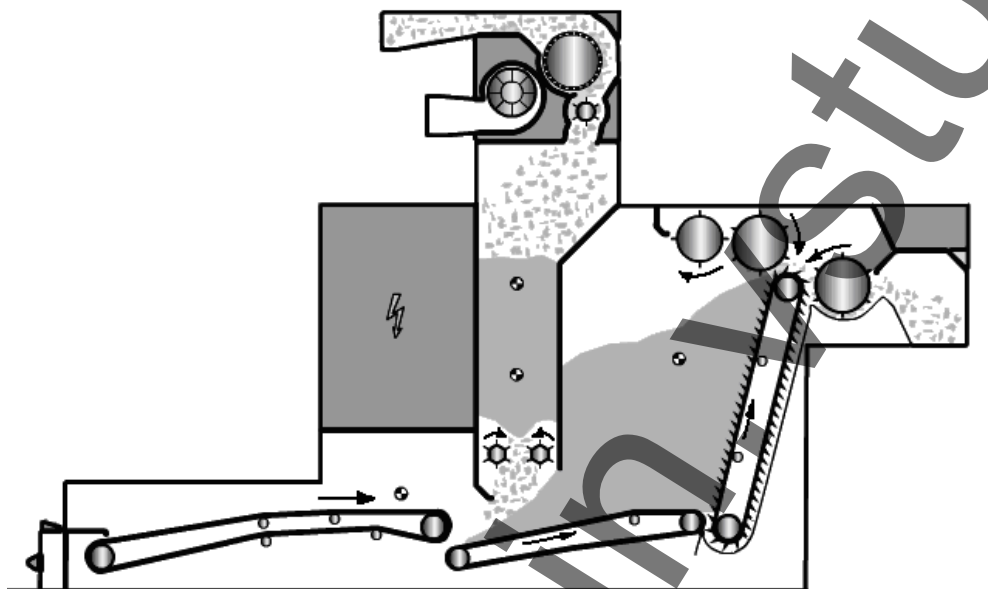


Рисунок 2 – Технологическая схема питателя-смесителя ВО-У

Технические характеристики питателей-смесителей фирмы Trutzschler представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики питателей-смесителей фирмы Trutzschler

Наименование параметра	Значение параметра		
Марка машины	ВО-С	ВО-Р	ВО-У
Рабочая ширина, мм	1000		1600
Максимальная производительность, кг/ч	300	100	1700
Вместимость камеры, м ³	1,5	1,0	2 - 6
Габаритные размеры, мм			
ширина	1464		2464
длина	5265		7010
высота	2250		3000 – 4000 (без конденсера)
Установленная мощность, кВт	2,9		6 - 7
Потребляемая мощность, кВт	2,0		3, - 3,5

Питатели-смесители имеют следующие недостатки:

- относительно низкая производительность;
- низкая эффективность разрыхления, характеризующаяся большим размером клочка;

— ограниченные возможности регулирования размера клочков.

В связи с этим питатели-смесители в настоящее время не используются в качестве основного вида машин, предназначенных для питания волокном поточных линий.

Однако все ведущие фирмы-производители приготовительного оборудования для хлопкопрядильного производства выпускают усовершенствованные машины с игольчатыми решетками. Современные питатели-смесители с игольчатыми решетками рекомендуется использовать для переработки малых партий волокна, а также введения в смесь регенерированных отходов волокна. Такие питатели экономичны, не занимают много места, обеспечивают параллельную загрузку компонентов.

Машины с верхним отбором волокна из кип

В настоящее время наибольшее распространение получили машины с верхним отбором волокна из кип. В СССР выпускались автоматические питатели АП-18 и АП-36, работающие по данному принципу.

Фирма Trutzschler применяет в своих поточных линиях автоматические кипоразрыхлители Blendomat ВО-А (рис. 3 а), которые могут обрабатывать ставку до 180 кип длиной до 50 м и обеспечивать волокном одновременно 3 поточные линии. Причем ставка может быть разбита на отдельные партии (до 8) с разными свойствами волокна.

Смешивание партий и подача их на определенные агрегаты производится автоматически по заданной программе. Головка кипного питателя (кипоразборщик) 1 (рис. 3 б) содержит опорные валики 2, которые контактируют с поверхностью кип 3, и пару ножевых барабанов 4, вращающихся навстречу друг другу. Каретка с установленной на ней поворотной колонной, несущей кипоразборщик, реверсивно перемещается по рельсовому пути, по обеим сторонам которого на полу располагают две ставки кип (рис. 3.8 а). При перемещении каретки в одну сторону в работе участвует только один (первый по ходу движения) барабан. Второй барабан при этом приподнят.

Под действием дисковых ножей и разрежения воздуха, создаваемого в патрубке 5, клочки волокна из верхних слоев отрываются от поверхности кип и транспортируются по пневмопроводу к следующей машине. Высота кип может быть неодинакова, головка кипоразборщика автоматически при подходе к кипе подстраивается под ее высоту с тем, чтобы глубина погружения дисковых ножей в хлопковую массу была всегда одинакова.

Наряду с повышением удобства обслуживания улучшается качество смеси, поскольку исключаются ошибки в укладке кип, устраняются прерывания процесса смешивания материала, и подбор кип может осуществляться оптимальным образом на основании учета параметров каждой отдельной кипы.

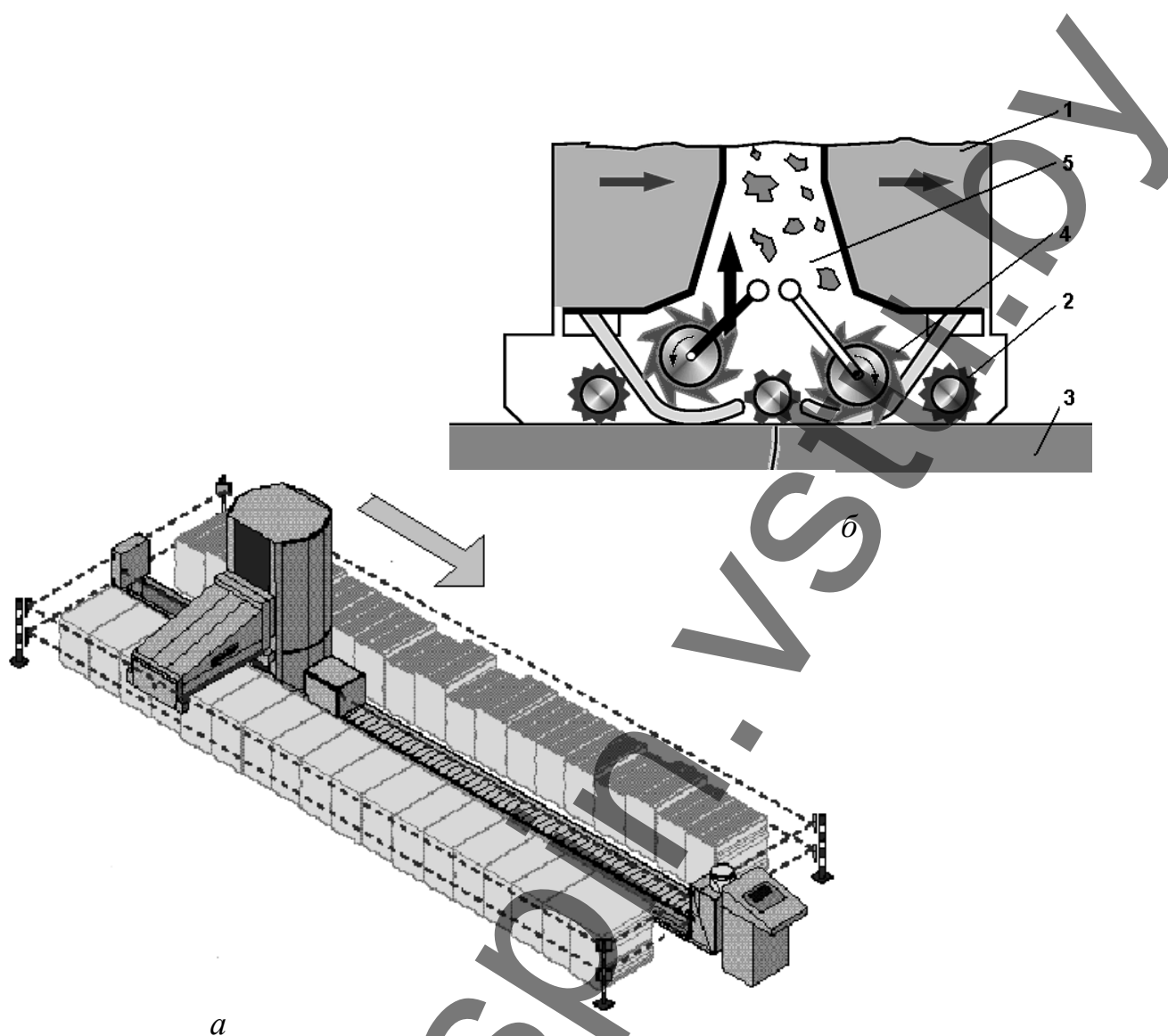


Рисунок 3 — Автоматический кипный питатель Blendomat BO-A

Работа устройств контролируется автоматизированной системой управления производством, в базе данных которой хранятся сведения о качественных характеристиках волокна в каждой кипе. Кипоразрыхлители снабжаются системами фотоэлектрической блокировки при доступе человека в рабочую зону каретки и автоматическими системами пожаротушения.

Техническая характеристика кипного питателя Blendomat BO-A представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Техническая характеристика кипного питателя Blendomat BO-A

Наименование показателя	Значение
Длина кипоразборщика, мм	1720/2300
Высота, мм	2900
Максимальная высота кип, мм	1700
Установленная мощность, кВт	10,6/12,6
Потребляемая мощность при максимальной производительности, кВт	4,0/6,0
Максимальная производительность, кг/ч	1500/2000

В стандартном исполнении Blendomat BO-A имеет длину 23045 мм (длина L_{CT} ставки кип 18185 мм). Использование 11 дополнительных секций BR-EU по 2475 мм (8 кип) позволяет довести его длину до 50270 мм (длина ставки – 45410 мм).

Фирма Rieter выпускает автоматические кипные питатели Unifloc A 11, которые отличаются от других машин самым высоким эффектом разрыхления (то есть наименьшей массой клочка волокон), что достигается особым профилем ножей ножевых барабанов (рис. 4).

В зависимости от направления перемещения кипоразборщика измерение профиля кип осуществляется оптическими датчиками 1, 2, 3 или 4, 5, 6 (рис. 5). Положение кипоразборщика устанавливается таким образом, чтобы нижняя фотоячейка 3 или 4 (по направлению движения) была постоянно закрыта, а верхняя фотоячейка 1 или 6 – постоянно открыта. Если закрыта ячейка 2 или 5, то начинается медленный подъем кипоразборщика. Время задержки, после которой должен быть начат подъем, устанавливается с пульта управления.

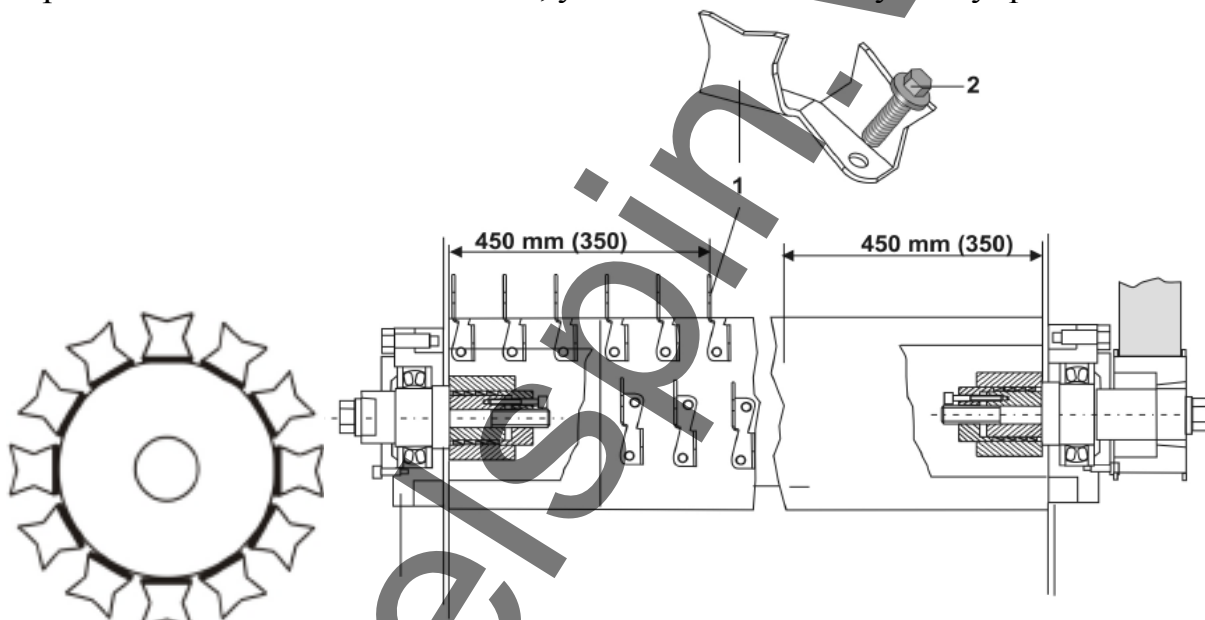


Рисунок 4 – Конструкция ножевого барабана кипоразрыхлителей Unifloc A11

На рисунке 5 показаны различные варианты положения кипоразборщика относительно обрабатываемой кипы. Если при движении вправо (рис. 5 а) фотоячейка 2 закрыта, то осуществляется медленный подъем кипоразборщика до тех пор, пока фотоячейка 2 не окажется открытой.

При значительных перепадах высоты кип (рис. 5 б), когда происходит резкое перекрытие фотоячейки 1, медленный подъем кипоразборщика осуществляется до тех пор, пока фотоячейка 1 не окажется открытой.

При углублениях в кипе, когда оказывается открытой фотоячейка 3 (рис. 5 в), кипоразборщик перемещается медленно вниз, пока не закроется фотоячейка 3.

Кипный питатель Unifloc A 11 может перерабатывать ставку, состоящую из 120 кип. Возможна одновременная и чередующаяся разборка кип четырех

смесок на четыре агрегата. Предусмотрено устройство для останова машины при попадании в рабочие органы посторонних предметов. Техническая характеристика машины приведена в таблице 4.

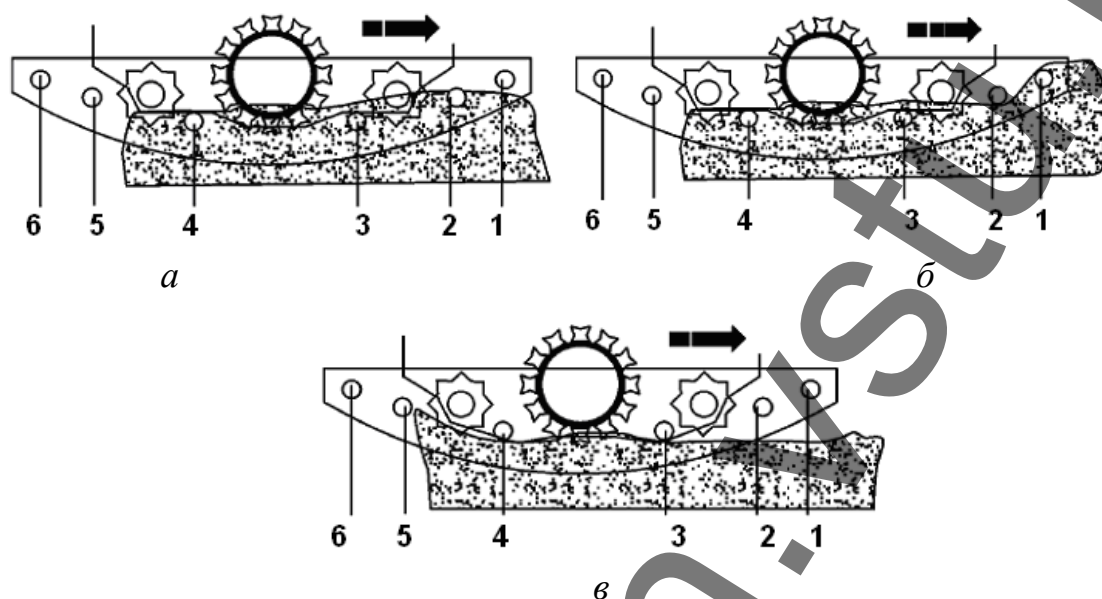


Рисунок 5 – Различные варианты положения кипоразборщика относительно обрабатываемой кипы

Таблица 4 – Техническая характеристика кипного питателя Unifloc A11

Наименование показателя		Значение показателя			
Вид перерабатываемого сырья		Хлопок и химические волокна длиной до 65 мм			
Длина кипоразборщика		1700		2300	
Установленная мощность, кВт		14,1		22,1	
Количество кип на каждой стороне		$\frac{2L_{CT}}{L_K}$ или $\frac{L_{CT}}{B_K}$		$\frac{3L_{CT}}{L_K}$ или $\frac{1,5L_{CT}}{B_K}$	
Масса нетто (минимальная), кг		3230			
Длина ставки кип, м		7,2 – 47, 2			
Максимальная производительность при длине кипоразборщика		хлопок	химические волокна	хлопок	химические волокна
2300 мм, кг/ч					
1 сортировка		950	700	1400	1000
2 сортировки		650	450	1000	700
3 сортировки		500	350	750	500
4 сортировки		400	350	600	450

Примечание. L_{CT} – длина ставки кип, м; L_K – длина кипы, м; B_K – ширина кипы, м.

После переработки материала на кипных питателях разрыхление на современных поточных линиях продолжается, как правило, на очистителях и смесовых машинах. Специальные машины, отвечающие непосредственно за разрыхление хлопка, не устанавливаются.

В состав советских разрыхлительно-очистительных агрегатов включались горизонтальные разрыхлители (ГР-6, ГР-8, РГ-1 и др.). Принцип работы горизонтального разрыхлителя будет рассмотрен при изучении работы трепальной машины.

Фирма Trutzschler предлагает использовать разрыхлители для переработки химических волокон, а также хлопка с низкой засоренностью, так как в этом случае исключается необходимость установки очистителей. Фирма предлагает серию разрыхлительных машин Tuftomat, схемы которых отличаются от схем очистителей Cleanomat, представленных в лабораторной работе 2, отсутствием зон очистки.

Техника безопасности при работе и обслуживании кипного питателя

Необходимо предпринять меры, чтобы доступ к машинам имел только уполномоченный и обученный персонал. При остановленной машине следует выключить главный выключатель или выключатель безопасности и защитить его замком. В результате этого невозможен пуск в ход машины третьими лицами. Инструменты и другие вспомогательные средства нельзя складировать на работающей машине. Падающие предметы могут стать причиной несчастного случая или ущерба. Привинчиваемые защитные кожухи, а также смотровые окошки и трубопроводы, могут быть удалены только в том случае, если машина находится в безопасном режиме работы.

По причине удобства обслуживания невозможно защитить все вращающиеся илидвигающиеся части машины от несчастных случаев. С помощью правильного выбора рабочей одежды можно значительно снизить риск несчастного случая в таких местах. В связи с этим нельзя носить свободную одежду (широкие открытые рукава, шарфы, галстуки и пр.) Длинные волосы должны быть специально защищены. Необходимо постоянно носить шапочку. Нельзя носить инструменты в открытых нагрудных карманах. Предметы могут выпасть и попасть в машину.

В местах расположения предупредительных щитков на машине (рис. 6) существует вероятность травмирования. На этих местах необходимо соблюдать предписания по технике безопасности.

Расположение опасных мест в области работы кипного питателя представлено на рисунке 7. Места расположения выключателей аварийного останова представлены на рисунке 8.



Рисунок 6 – Предупредительные щитки

Три дверцы снабжены предохранительными выключателями и обозначены в зоне замка красным кольцом 1 (рис. 9). При открывании любой дверцы или при задействовании наезжающего клапана 2 все приводы немедленно выключаются. Крыльчатка вентилятора в турели продолжает вращаться еще несколько секунд. Не допускается удаление или шунтирование перемычкой концевых или, соответственно, предохранительных выключателей.

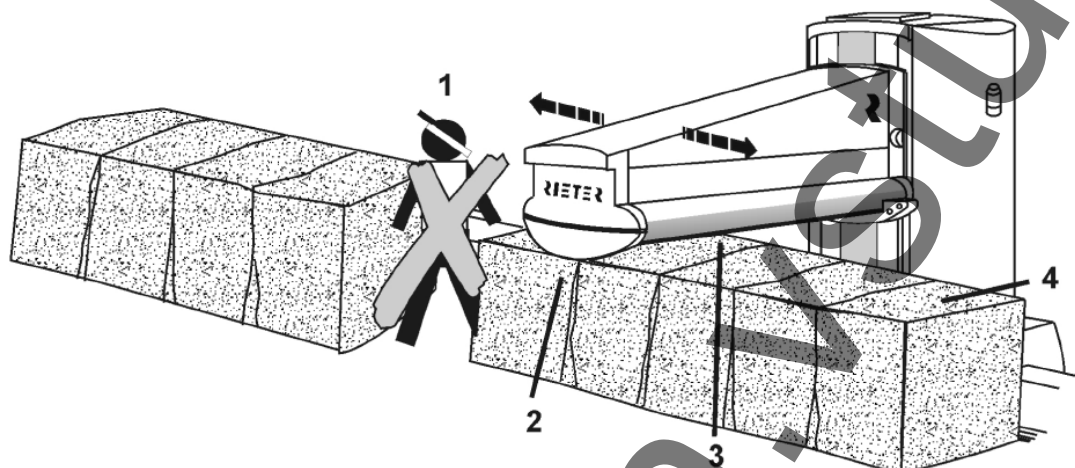


Рисунок 7 – Расположение опасных мест:

- 1 – зона перемещения (во время процесса снятия не допускается входить на площадку кипного питателя или в зону перемещения);
- 2 – зона кипоразборщика (запрещается прикасаться к вращающемуся ножевому барабану; зацепившиеся клочки волокон допускается удалять только при выключенном главном выключателе);
- 3 – опасность при разрыхлении кип (опасность травмирования при перерезании и удалении стальных лент; необходимо в обязательном порядке носить средство защиты головы (каска с лицевым щитком) или защитные очки и защитные перчатки);
- 4 – опасность при работах на подъемном приводе (при работах съемный механизм должен быть зафиксирован, а главный выключатель – выключен).

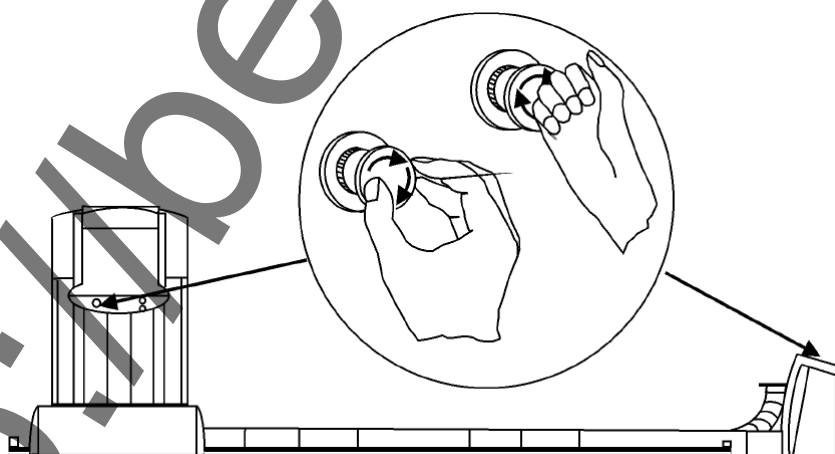


Рисунок 8 – Выключатели аварийного останова

Привинчиваемые крышки или крышки с поворотными замками без обозначения красным кольцом 1 (рис. 9) допускается открывать только в том слу-

чае, когда главный выключатель выключен и безопасен от непреднамеренного включения, а машина полностью остановлена.

Отключающее сенсорное устройство на кипоразборщике предназначено для защиты обслуживающего персонала. Если персонал входит в зону действия отключающего сенсорного устройства (рис. 10), то все приводы немедленно отключаются. Концевые упоры 1 установлены на расстоянии 0,85 м от станции обслуживания (рис. 11). Благодаря этому предохранительному расстоянию исключается возможность возникновения места защемления. Если по какой-либо причине машина перемещается за нулевое положение, то выполняется ее останов посредством клапана наезда 2. Эти концевые упоры категорически запрещается демонтировать. Когда машина работает, не допускается находиться в зоне концевых упоров.

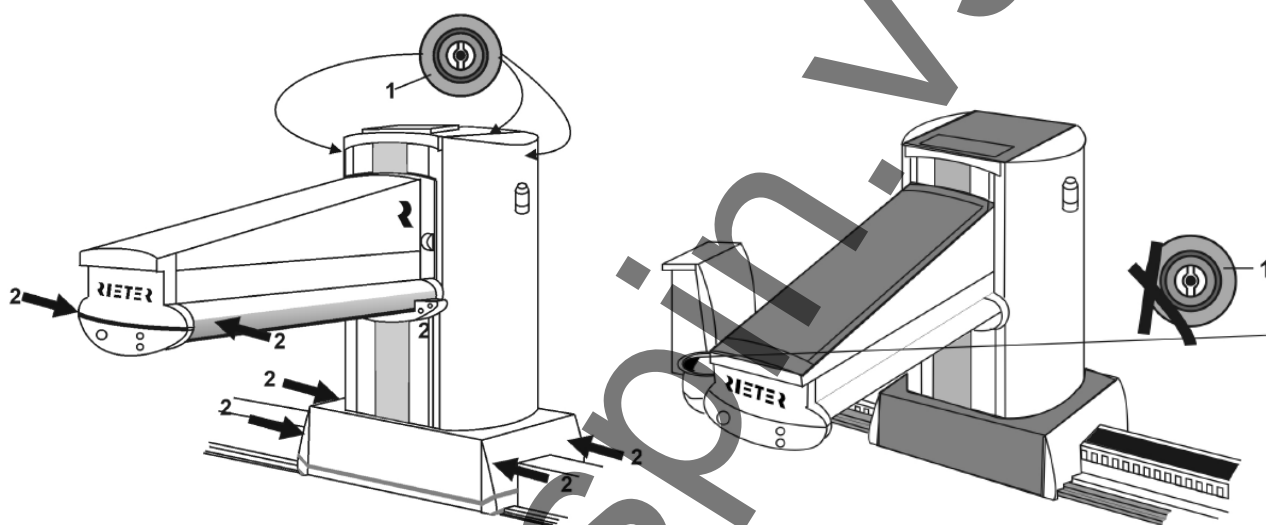


Рисунок 9 – Расположение дверей и крышек кипного питателя

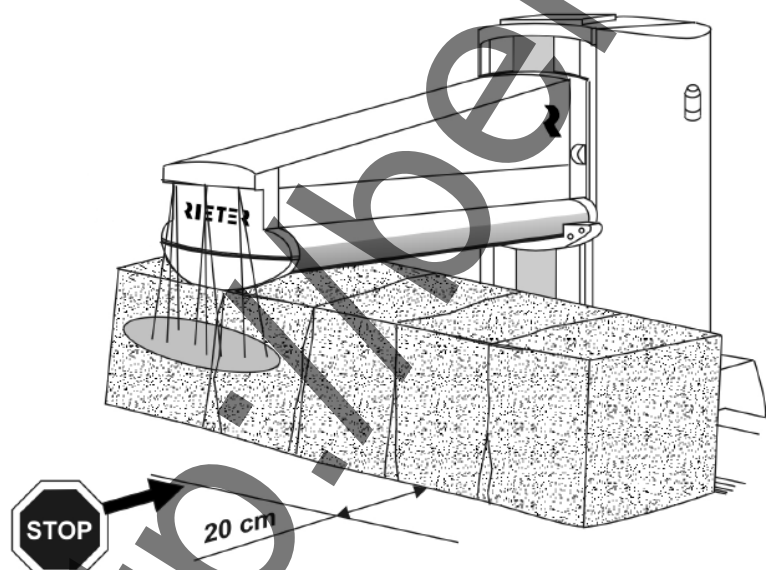


Рисунок 10 – Зона действия отключающего сенсорного устройства

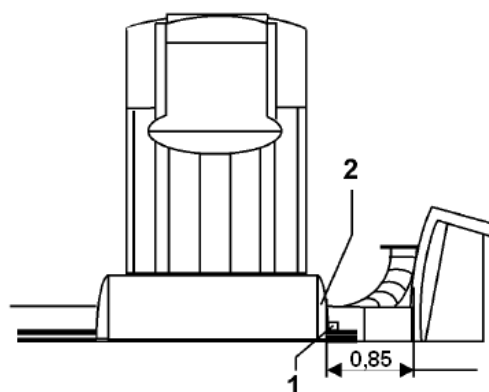


Рисунок 11 – Расположение концевого упора

Проектирование ставки кип и процесса разрыхления кипоразрыхлителями с верхним отбором клочков

Приготовление смесей с оптимальным составом волокон является важнейшим условием получения высококачественной, конкурентоспособной пряжи при стабильном технологическом процессе прядильного производства. Проектирование состава смеси должно вестись с учетом возможности его практической реализации.

Поэтому анализ вариантов рецепта смесей с прогнозированием разрывной нагрузки и других свойств пряжи должен проводиться с учетом возможного общего числа кип в ставке, которое зависит от ряда условий: а) длины кипоразрыхлителя; б) плана расстановки кип на одной стороне ставки; в) последовательности отбора волокон разных кип в цикле работы кипоразборщика; г) числа групп кип в ставке; д) числа сортировок, для которых разрыхляются в цикле работы кипы ставки и др.

Рассмотрим методику проектирования ставки кип при следующих условиях:

- с каждой стороны кипоразрыхлителя установлено по одной ставке кип, которые могут быть одинаковыми или отличаться по составу, но имеют одинаковые размеры;
- обработка волокон каждой ставки происходит без холостых ходов кипоразборщика в течение нескольких циклов до тех пор, пока не заполнятся соответствующие камеры смесовой машины.

Исходные данные для расчета:

- длина ставки кип L_{CT} , мм;
- длина пути кипоразборщика ($L_I = L_{CT} + (2000 - 3000 \text{ мм})$);
- ширина ставки кип B_{CT} , мм, которая зависит от длины кипоразборщика и расстановки кип в ставке. На рис. 12 показаны наиболее рациональные варианты расстановки кип при длине кипоразборщика 1700 мм (а) и 220 мм (б). На рисунке указаны усредненные размеры B_{CT} , которые не учитывают наличие свободного пространства между кипами;
- количество ставок кип (1 или 2);
- количество сортировок – в данном расчете принимаем не больше количества ставок, то есть каждая ставка составлена из кип одной сортировки;
- плановый состав каждой сортировки, то есть для j -той сортировки доли компонентов β_{ij} ;
- средние габаритные размеры кипы i -того компонента j -той ставки (длина a_{ij} , ширина b_{ij} , высота h_{ij}). Для хлопкового волокна, спрессованного в кипы стандартных размеров по ГОСТ 3152, $a = 970 \text{ мм}$, $b = 595 \text{ мм}$, $h = 750 \text{ мм}$;
- средняя масса кипы i -того компонента j -той ставки G_{ij} (по ГОСТ 3152 масса кипы хлопкового волокна составляет $215 \pm 15 \text{ кг}$);
- рабочая скорость V_P кипоразборщика (6 – 16 м/мин);

- продолжительность поворота кипоразборщика на 180^0 (в расчете принимаем $t_{пов}=0,5$ мин, если установлено две ставки кип, $t_{пов} = 0$ – для случая, когда ставка одна);
- частота вращения ножевого барабана (для машины UNIfloc $n_B = 1300 - 1711$ мин $^{-1}$);
- количество проходов кипоразборщика до его поворота на новую ставку для каждой ставки ($m_j = 2 - 20$);
- теоретическая производительность кипоразрыхлителя при обработке двух ставок кип Π_T ;
- число ножевых барабанов, разрыхляющих кипы при каждом рабочем ходе (у машин UNIfloc $k = 1$, у машин BLENDOMAT также принимаем $k = 1$, учитывая, что из двух барабанов в каждом проходе работает только 1);
- число ножей на разрыхлительном барабане (для машин UNIfloc $Z_B = 232$, для машин BLENDOMAT $Z_B = 112$);
- средневзвешенная длина l_{Bj} волокна в j -той ставке, мм;
- средневзвешенная линейная плотность T_{Bj} волокна в j -той ставке, текс.

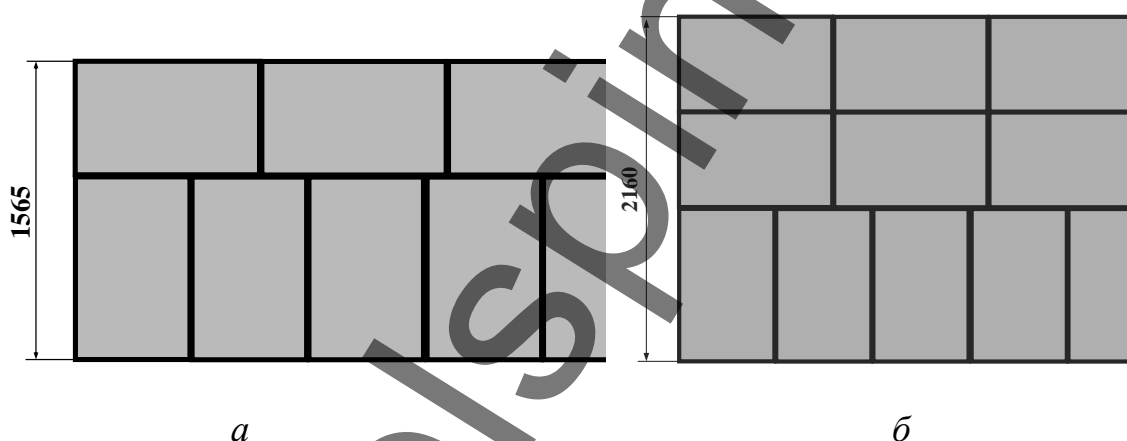


Рисунок 12 – Рациональные варианты расстановки кип в односторонней ставке при различной длине кипоразборщика

Расчет производится в следующем порядке:

1. Ориентировочное число кип, размещаемых:
 - на одной (j -той) стороне ставки:

$$K'_j = \frac{B_{ст} L_{ст}}{a_{ij} b_{ij}}; \quad (1)$$

Если ставка одна, то расчет производится только для $j = 1$, если установлено две ставки, то расчет производится дважды при j , равном 1 и 2 - K'_1 и K'_2 . Если ставки кип не отличаются по размерам и составу, то дальнейший расчет производится для одной ставки.

2. Планируемое число кип i -го компонента j -й сортировки ставки:

$$K_{ij} = K'_j \beta_{ij}. \quad (2)$$

Расчет производится для каждого компонента каждой сортировки. Все расчетные значения K_{ij} округляются до ближайшего целого.

3. Масса волокон i -го компонента j -й сортировки в соответствии с массой кип G_{ij} и числом их K_{ij} , кг:

$$Q_{ij} = G_{ij} K_{ij}. \quad (3)$$

4. Масса волокон j -й сортировки:

$$Q_{cj} = \sum_i Q_{ij}. \quad (4)$$

5. Фактическая доля β_{ij} массы кип i -ого компонента сортировки в массе кип j -той ставки в соответствии с массой G_{ij} и числом K_{ij} кип компонентов сортировки в ставке:

$$\beta_{ij} = Q_{ij} / Q_{cj}. \quad (5)$$

Если обе ставки и составлены из кип одной сортировки в одинаковом соотношении компонентов с каждой стороны, то рассчитывается фактическая доля β_i массы кип каждого компонента в массе кип двух ставок:

$$\beta_i = \frac{Q_{i1}}{Q_{c1}}. \quad (6)$$

6. Продолжительность перемещения кипоразборщика в одном направлении вдоль ставки кип, мин:

$$t_p = L_l / (1000 \cdot V_p). \quad (7)$$

7. Продолжительность цикла движения кипоразборщика при обработке кип j -той ставки, мин:

$$t_{цj} = m_j \cdot t_p + t_{пов}. \quad (8)$$

8. Доля времени, в котором осуществляется обработка j -той ставки кип:

$$\alpha_j = \frac{m_j}{m_1 + m_2}. \quad (9)$$

При установке только одной ставки $\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 0$.

При обработке кип, состоящих из двух различных ставок, то соотношение α_1/α_2 должно соответствовать соотношению теоретических производительностей систем питания чесальных машин Π_{T1}/Π_{T2} , согласно плану прядения.

9. Производительность кипоразрыхлителя при обработке j -той ставки:

В случае обработки двух ставок производительность кипоразрыхлителя при обработке j -той ставки:

$$\Pi_{Cj} = \alpha_j \Pi_T. \quad (10)$$

где Π_T – суммарная производительность кипоразрыхлителя при обработке двух ставок кип.

Если кипоразборщик обрабатывает только одну ставку, то $\Pi_{C1} = \Pi_T$.

10. Машинное время расходования кип ставки, мин:

$$t_{Cj} = \frac{Q_j \cdot 60}{\Pi_{Cj}}. \quad (11)$$

11. Число проходов, совершаемых кипоразборщиком в процессе обработки кип j -той ставки:

$$p_j = \frac{t_{Cj} m_j}{t_{цj}}. \quad (12)$$

12. Количество циклов обработки кип j -той ставки:

$$U_j = p_j / m_j. \quad (13)$$

13. Средняя величина погружения ножей в кипу j -й сортировки при каждом рабочем ходе кипоразборщика, мм/раб. ход:

$$y_j = \frac{h_j}{p_j}. \quad (14)$$

Расчетное значение y_j должно находиться в пределах от 0,8 до 20 мм. В противном случае необходимо откорректировать скорость движения кипоразборщика V_p и повторно провести расчет по пп. 7 – 14.

14. Масса волокон i -го компонента j -й сортировки, отбираемая от одной кипы при каждом рабочем ходе, кг/раб.ход:

$$q_{ij} = G_{ij} y_j / h_j . \quad (15)$$

15. Интенсивность воздействия ножевого барабана на волокнистую массу кипы:

— число ножей барабана, воздействующих на 1 г волокнистой массы j -й сортировки, нож/г:

$$S_B = \frac{60 Z_B n_B k}{10^3 \Pi_{Cj}} ; \quad (16)$$

— средняя масса комплекса волокон j -й сортировки, приходящаяся на один нож барабана, г/нож:

$$g_j = \frac{1}{S_B} = \frac{10^3 \Pi_{Cj}}{60 Z_B n_B k} ; \quad (17)$$

— среднее число волокон j -й сортировки, отбираемых за один рабочий ход, приходящееся на один нож барабана, вол./нож:

$$m_j = \frac{10^6 g_j}{l_{Bj} T_{Bj}} . \quad (18)$$

План отчета

1. Начертить технологическую схему питателя-смесителя BO-U. Описать принцип его работы. Осуществить сравнительный анализ питателей-смесителей различных марок и фирм-производителей.
2. Начертить технологическую схему кипного питателя Blendomat BO-A. Описать принцип его работы.
3. Начертить конструкцию ножевого барабана кипного питателя Unifloc A 11.
4. Выполнить расчет ставки кип в соответствии с индивидуальным заданием (таблица 5).

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные правила техники безопасности при работе и обслуживании кипных питателей.
2. Каково назначение питателей смесителей? Каковы их достоинства и недостатки?
3. Чем отличаются машины с игольчатыми решетками разных марок друг от друга?
4. Какие факторы и как влияют на производительность питателя-смесителя и на степень разрыхления хлопкового волокна?
5. Укажите, в каких зонах обработки волокнистого материала на питателе-смесителе осуществляется процесс смешивания?
6. Каковы достоинства машин с верхним отбором клочков?
7. Дайте характеристику современных кипных питателей.
8. От каких факторов зависит производительность кипных питателей и интенсивность их работы?

Таблица 5 – Индивидуальные задания для расчета ставки кип

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина ставки кип L_{CT} , мм	30000	32000	34000	36000	38000	40000	42000	44000	46000	48000
Ширина ставки кип B_{CT} , мм	1565	1565	2160	2160	1565	1565	2160	2160	1565	1565
Количество ставок кип	2									
Количество сортировок	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Плановый состав каждой сортировки	$\beta_1=0,7,$ $\beta_2=0,3$	$\beta_{11}=0,7,$ $\beta_{21}=0,3,$ $\beta_{12}=0,5,$ $\beta_{22}=0,5$	$\beta_1=0,5,$ $\beta_2=0,5$	$\beta_{11}=0,5,$ $\beta_{21}=0,5,$ $\beta_{12}=0,5,$ $\beta_{22}=0,5$	$\beta_1=0,6,$ $\beta_2=0,4$	$\beta_{11}=0,7,$ $\beta_{21}=0,3,$ $\beta_{12}=0,6,$ $\beta_{22}=0,4$	$\beta_1=0,8,$ $\beta_2=0,2$	$\beta_{11}=0,7,$ $\beta_{21}=0,3,$ $\beta_{12}=0,8,$ $\beta_{22}=0,2$	$\beta_1=0,67,$ $\beta_2=0,33$	$\beta_{11}=0,7,$ $\beta_{21}=0,3,$ $\beta_{12}=0,5,$ $\beta_{22}=0,5$
Средние габаритные размеры кипы	длина $a = 970$ мм, ширина $b = 595$ мм, высота $h = 750$ мм									
Средняя масса кипы i -того компонента j -той ставки G_{ij} , кг	$G_1=200,$ $G_2=210,$	$G_{11}=200,$ $G_{21}=200,$ $G_{12}=205,$ $G_{22}=200$	$G_1=210,$ $G_2=210,$	$G_{11}=215,$ $G_{21}=200,$ $G_{12}=205,$ $G_{22}=200$	$G_1=205,$ $G_2=210,$	$G_{11}=200,$ $G_{21}=210,$ $G_{12}=205,$ $G_{22}=200$	$G_1=200,$ $G_2=200,$	$G_{11}=210,$ $G_{21}=210,$ $G_{12}=205,$ $G_{22}=200$	$G_1=205,$ $G_2=215,$	$G_{11}=200,$ $G_{21}=215,$ $G_{12}=205,$ $G_{22}=200$
Рабочая скорость V_p кипоразборщика, м/мин	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Количество проходов кипоразборщика до его поворота на новую ставку	$m_1 = m_2 = 10$	$m_1 = 10,$ $m_2 = 12$	$m_1 = m_2 = 8$	$m_1 = 10,$ $m_2 = 8$	$m_1 = m_2 = 14$	$m_1 = 12,$ $m_2 = 14$	$m_1 = m_2 = 12$	$m_1 = 16,$ $m_2 = 18$	$m_1 = m_2 = 16$	$m_1 = m_2 = 16$
Теоретическая производительность при обработке двух ставок кип, кг/ч	700	550	900	1000	800	800	900	1200	900	900
Продолжительность поворота кипоразборщика, мин	0,5									
Частота вращения ножевого барабана, мин ⁻¹	1400	1500	1600	1700	1450	1550	1650	1600	1700	1500
Число ножей на разрыхлительном барабане	232	112	232	112	232	112	232	112	232	112
Средневзвешенная длина волокна в j -той ставке, мм	$l_{B1}=31$	$l_{B1}=30,$ $l_{B2}=32$	$l_{B1}=33$	$l_{B1}=34,$ $l_{B2}=32$	$l_{B1}=29$	$l_{B1}=30,$ $l_{B2}=29$	$l_{B1}=33$	$l_{B1}=33,$ $l_{B2}=32$	$l_{B1}=33$	$l_{B1}=33,$ $l_{B2}=31$
Средневзвешенная линейная плотность волокна в j -той ставке, текс	$T_{B1}=0,17$	$T_{B1}=0,16,$ $T_{B2}=0,18$	$T_{B1}=0,16$	$T_{B1}=0,18,$ $T_{B2}=0,19$	$T_{B1}=0,19$	$T_{B1}=0,19,$ $T_{B2}=0,15$	$T_{B1}=0,15$	$T_{B1}=0,15,$ $T_{B2}=0,18$	$T_{B1}=0,15$	$T_{B1}=0,15,$ $T_{B2}=0,16$

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СМЕСОВЫХ И ОЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Цель лабораторной работы: изучить устройство и работу отечественных и зарубежных машин для очистки и смешивания хлопка и химических волокон.

Задание

1. Начертить технологические схемы и осуществить сравнительный анализ предварительных очистителей CL-P и UNiclean B 12, изучить порядок их настройки, указать на ней направление движения продукта, воздуха и места выделения отходов.
2. Начертить технологические схемы и осуществить сравнительный анализ пальчатых очистителей CL-C1 и UNiflex B 60, изучить порядок их настройки, указать на ней направление движения продукта, воздуха и места выделения отходов.
3. Начертить технологические схемы и осуществить сравнительный анализ машин для смешивания хлопкового волокна MX-U6 и UNImix B75.
4. Выполнить анализ отличий машин для смешивания неоднородных волокон от смесовых машин для хлопкового волокна.

Основные сведения

В поступающем на хлопкопрядильное предприятие волокне содержится значительное количество жестких примесей и мягких пороков. К примесям относятся остатки листочков, створок и стенок коробочек, стеблей; незрелое, битое и раздавленное семя; кожица с волокном, отделяемая зубьями пилы от семени в процессе волокноотделения. К порокам относятся жгутики, завитки, комбинированные пороки, узелки, получающиеся в процессах волокноотделения и первичной очистки, а также скопления мертвых волокон, или пластики. Кроме того, в хлопковом волокне содержатся неорганические примеси: земля, песок и пыль. При волокноотделении и первичной очистке неизбежна порча волокон, в результате в хлопковом волокне содержатся рваные и перебитые волокна.

Перечисленные примеси и пороки затрудняют получение пряжи, повышают ее обрывность и неровноту, портят внешний вид готовых изделий. Для получения чистой пряжи необходимо выделить из хлопкового волокна все перечисленные примеси и пороки.

Сущность очистки заключается в выделении примесей (жестких и мягких) и пороков волокна из волокнистых материалов.

Цель очистки – получение чистой пряжи и обеспечение стационарности технологических процессов, то есть снижение обрывности и неровноты полуфабрикатов и пряжи.

Современные очистительные машины

В настоящее время ведущие фирмы текстильного машиностроения выпускают машины, производящие очистку в свободном состоянии, что позволяет снизить количество отходов сырья, не ухудшая качественных характеристик волокон. Большой эффективностью и малыми размерами отличаются однобарабанные предварительные очистители фирмы Rieter UNIclean B11 и B12 с барабаном, покрытым проволоочными элементами (шипами). На этих машинах волокна движутся по спирали вокруг барабана за счет смещения входного и выходного патрубков. Машины устанавливаются в разрыхлительной цепочке сразу после автоматического кипоразрыхлителя.

Волокно поступает в машину по патрубку 1 (рис. 13) и разрыхляется в свободном состоянии специальными колками или шипами барабана 2. Выделяемые при этом сорные примеси проваливаются сквозь колосники 3 и через шлюзовой затвор 4 отводятся в систему удаления отходов по патрубку 5. Разрыхленное и очищенное волокно выводится из машины через патрубок 6. Пыль, выделенная из волокна во время разрыхления, осаждается на сетчатых фильтрах машины, а отработанный воздух удаляется через патрубки 5 и 7.

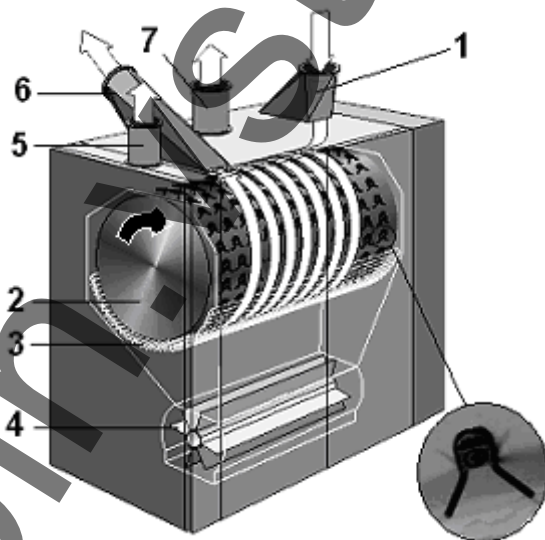


Рисунок 13 – Схема предварительного очистителя UNIclean B11

Небольшой размер проволоочного шипа обеспечивает разрыхление волокнистой массы на очень мелкие клочки, что способствует более эффективной обработке материала на следующей машине. Выделение в отходы прядомого волокна на UNIclean B11 на 2 % ниже, чем на машинах с колковыми барабанами. Очистка волокна одним барабаном в свободном состоянии исключает повреждение волокон и образование узелков.

Настройка очистителей фирмы Rieter в зависимости от вида и засоренности волокна осуществляется общей автоматизированной системой Vario Set путем изменения угла поворота колосников и частоты вращения разрыхляющих барабанов. При выборе режима работы машины оператор может с пульта управления устанавливать не значения частоты вращения барабана и угла поворота колосников, а значения таких параметров, как интенсивность очистки (0 – 1) и относительная масса отходов (1 – 10). В зависимости от выбранного режима работы очистителя изменяется количество отходов и доля в них прядомого волокна.

Выбор заправочных параметров работы машины UNIclean B 11 осуществляется по диаграмме, представленной на рис. 14 и 15, и по данным таблицы 5. При производительности машины 1200 кг/ч частота вращения разрых-

лительного барабана равна 480 мин^{-1} при минимальной интенсивности очистки и 960 мин^{-1} при максимальной интенсивности очистки. Параметр «Относительная масса отходов» позволяет установить определенное положение колосников.

Таблица 6 – Характеристика областей, представленных на рисунке 14

№	Способ прядения	Система прядения	Линейная плотность пряжи, текс
1	Кольцевой	гребенная	менее 12,5 текс
2	Кольцевой	кардная	от 12,5 текс и выше
3	Пневмомеханический	кардная или гребенная	менее 28 текс
4	Пневмомеханический	кардная	от 28 текс и выше

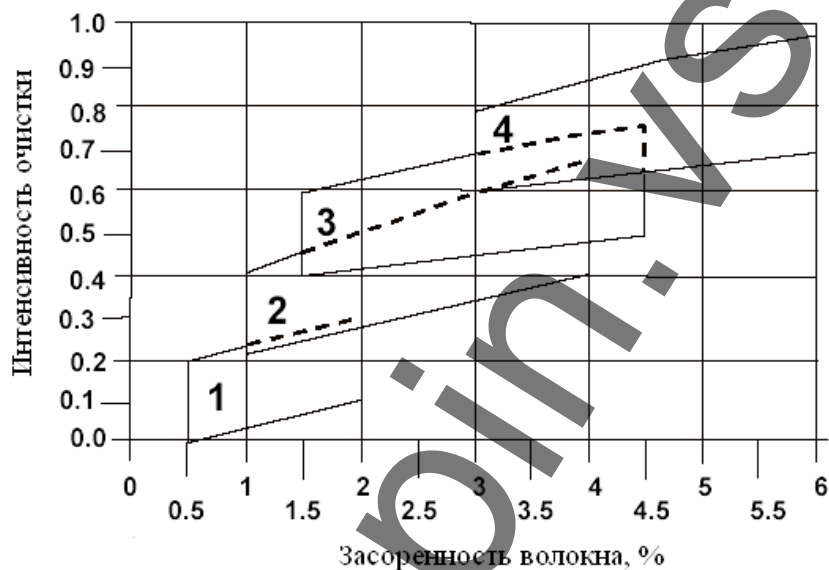


Рисунок 14 – Рекомендации по выбору интенсивности очистки в зависимости от засоренности хлопкового волокна на очистителе UNClean B 11

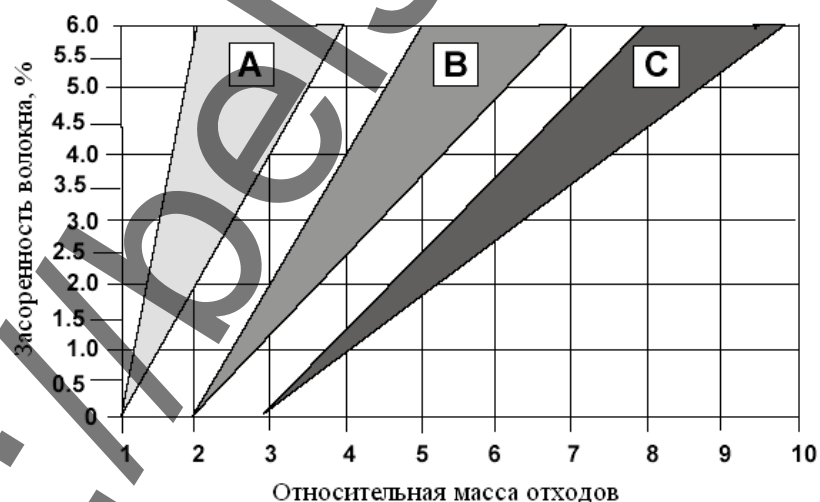


Рисунок 15 – Рекомендации по выбору относительной массы отходов в зависимости от засоренности хлопкового волокна на очистителях UNClean B 11 и UNiflex B 60:

А – в сортировку не вкладываются подготовленные отходы; В – в сортировку вкладываются подготовленные отходы, засоренность волокна – средняя;

С – в сортировку вкладываются подготовленные отходы, засоренность – высокая

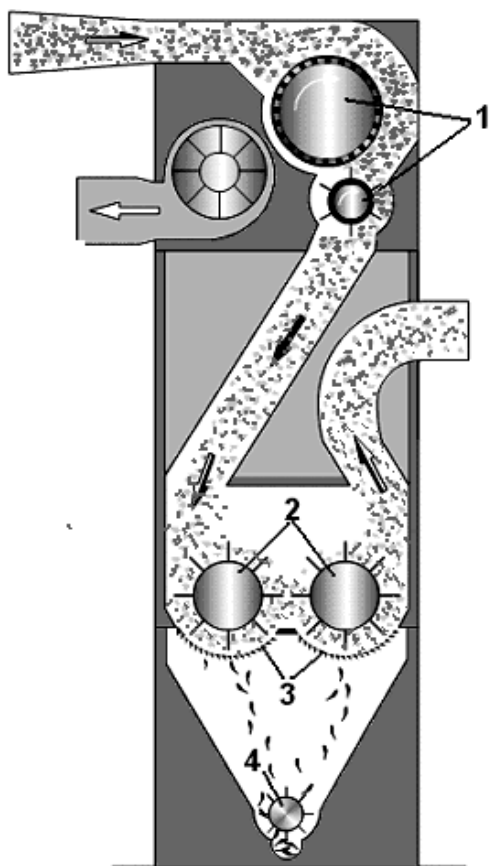


Рисунок 16 – Предварительный очиститель CL-P

Фирма Trutzschler предлагает в качестве первой ступени очистки предварительный очиститель модели CL-P, схема которого представлена на рис. 16.

Очиститель рекомендуется располагать перед смесителями и тонкими очистителями. Волокно подается в очиститель с помощью быстросходного конденсера BR-CO 1, протаскивается последовательно двумя колковыми барабанами 2 над колосниковыми решетками 3 и подается по пневмопроводу к следующей машине. Выделяемые сорные примеси подаются валиком 4 в пневмопровод для отходов.

Техническая характеристика предварительных очистителей представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Техническая характеристика предварительных очистителей

Наименование параметра	Значение параметра	
Марка машины	UNiclean B 11	CL-P
Перерабатываемый материал	Хлопок, лен с длиной волокна до 65 мм	Хлопок
Максимальная производительность, кг/ч	1200 (по чесальной ленте)	1000
Рабочая ширина барабана, мм	1600	1300
Диаметр барабана, мм	750	
Частота вращения барабана, мин	480 - 960	
Габаритные размеры, мм:		
длина	2205	1964
ширина	1040	1485
высота	2000	2100
Установленная мощность, кВт	14,0	7.9

Для окончательного разрыхления все ведущие производители приготовительного прядильного оборудования производят пыльчатые очистители, которые в цепочках бесхолстового питания чесальных машин способны заменить трепальные машины, при этом значительно сокращая потребность в производственных площадях и расход электроэнергии.

Фирма Rieter предлагает пыльчатый разрыхлитель UNiflex B60, который не только позволяет производить тонкую очистку волокна от сорных примесей и пороков, но еще и эффективно обеспыливает его (рис. 17).

Питание машины осуществляется через пластинчатый бункер 1, работающий под избыточным давлением воздуха. Для удаления воздуха из бункера, обеспыливания волокна и выравнивания волокнистого слоя, подаваемого на разрыхление, в машине используются два перфорированных барабана 2, из внутренней полости которых через патрубок 3 отсасывается воздух.

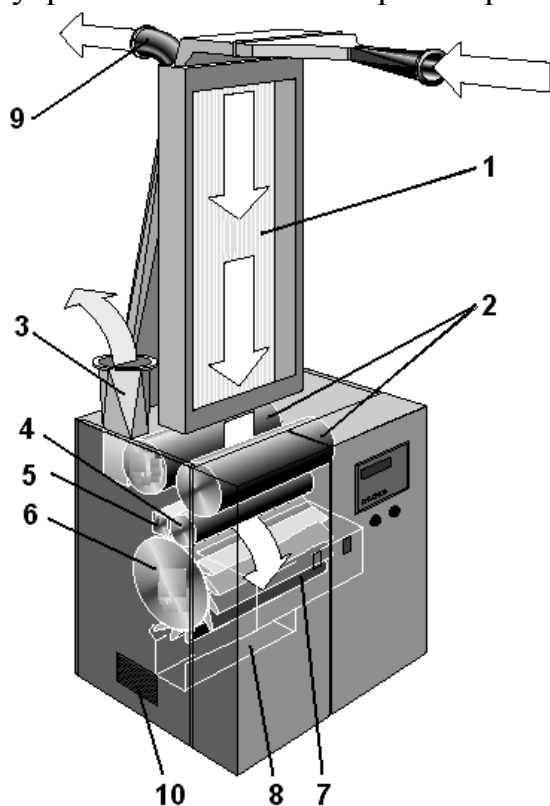


Рисунок 17 – Машина для тонкой очистки волокна UNiflex B60

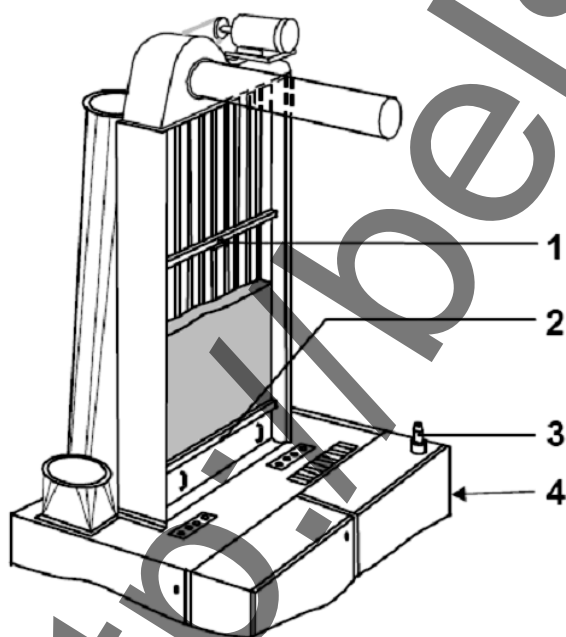


Рисунок 18 – Регулирование уровня заполнения бункера

Сформированный на поверхности барабанов слой волокна через зажим между питающим цилиндром 4 и столиком (лотком) 5 подается под действие разрыхляющего пыльчатого барабана 6. Машина также может комплектоваться как пыльчатым, так и игольчатым барабаном. Для очистки волокон используется колосниковая решетка 7. Сорные примеси удаляются из машины через патрубок 8. Разрыхленное и очищенное волокно через патрубок 9 подается к следующей машине. Подпитка воздухом пневмотранспортных систем осуществляется через перфорацию в корпусе 10.

Регулирование уровня заполнения бункера машины волокном осуществляется с помощью двух оптических датчиков 1 и 2 (рис. 18). При превышении максимально допустимого уровня заполнения (фотоячейка 1 перекрыта) отключается подача волокна в бункер. При недостаточном уровне заполнения (фотоячейка 2 не перекрыта) прекращается подача волокна к разрыхлительному барабану за счет остановки питающего цилиндра. После соответствующего предупреждения, по истечении 30 секунд, прерывается питание чесальных машин. Сигнал о неисправности подается с помощью фонаря 3, а также отображается на дисплее пульта управления.

Система Vario Set устанавливает и поддерживает постоянный уровень заполнения бункера, оптимальные разводки между узлом питания и разрыхляющим барабаном, скоростной режим всех рабочих органов.

В рамках этой системы можно задавать 10 уровней очистки и выхода отходов для различных видов волокон. Кроме того, оператор задает штапельную длину волокна (параметр «Торговый штапель», выражаемый в дюймах или миллиметрах).

В зависимости от заправочного значения штапельной длины волокна и интенсивности очистки устанавливается разводка между питающим цилиндром 1 и питающим лотком 2 (рис. 19).

При регулировании разводки изменяется положение линии зажима

3 от линии вхождения зубьев гарнитуры в бородку 4. При увеличении интенсивности чесания разводку рекомендуется уменьшать.

На рис. 20 представлен внешний вид дисплея пульта управления при вводе параметров работы машины с использованием системы Vario Set (а) и без нее (б). Под скоростью РВ следует понимать частоту вращения разрыхлительного барабана, которая для данного примера изменяется в диапазоне от 450 до 800 мин⁻¹. «Позиция колосников» соответствует положению электроцилиндра колосников, изменяющего положение колосников, которое изменяется в диапазоне от 5 до 92 мм. «Позиция питающего лотка» означает положение электроцилиндра питающего лотка, которое изменяется в диапазоне от 15 до 74 мм.

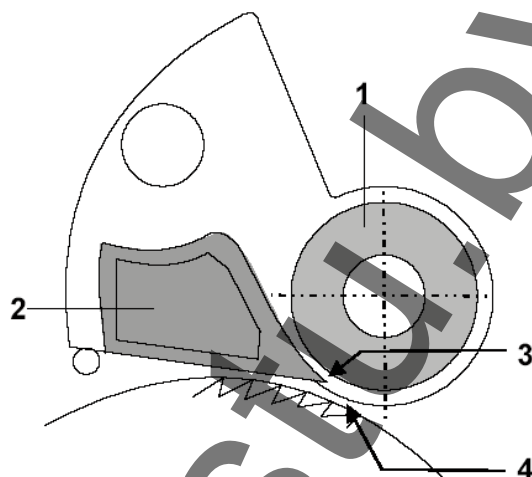


Рисунок 19 – Установка разводки между питающим цилиндром и питающим лотком

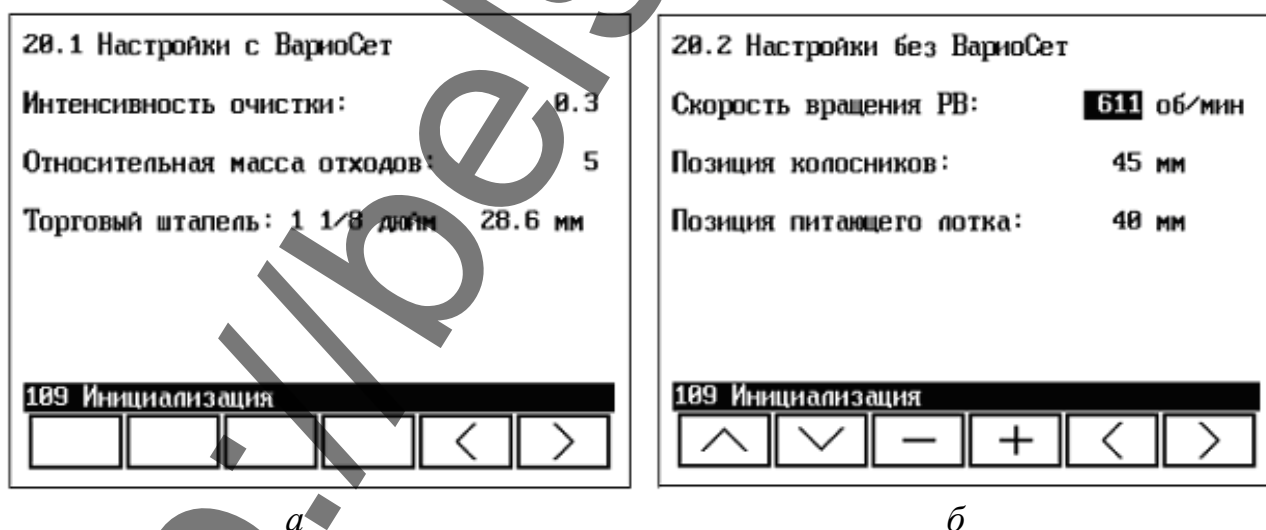


Рисунок 20 – Внешний вид дисплея пульта управления очистителя UNIflex B60

В отличие от отечественных очистительных машин, очиститель UNIflex B60 оснащен элементами (колосниками), на которые при необходимости может устанавливаться гарнитура (рис. 21).

В зависимости от направления зуба различают колосники с направляющей гарнитурой (при направлении зуба в направлении вращения барабана) и с прочесывающей гарнитурой (при направлении зуба навстречу вращению барабана).

С учетом свойств перерабатываемого сырья и технологических параметров оптимальную комбинацию применяемых колосников можно определять опытным путем.

Выбор заправочных параметров работы машины UNIflex B60 осуществляется по диаграмме, представленной на рисунках 15 и 22 и по данным таблицы 4.

При производительности машины до 500 кг/ч частота вращения разрыхлительного барабана равна 500 мин⁻¹ при минимальной интенсивности очистки и 1300 мин⁻¹ при максимальной интенсивности очистки.

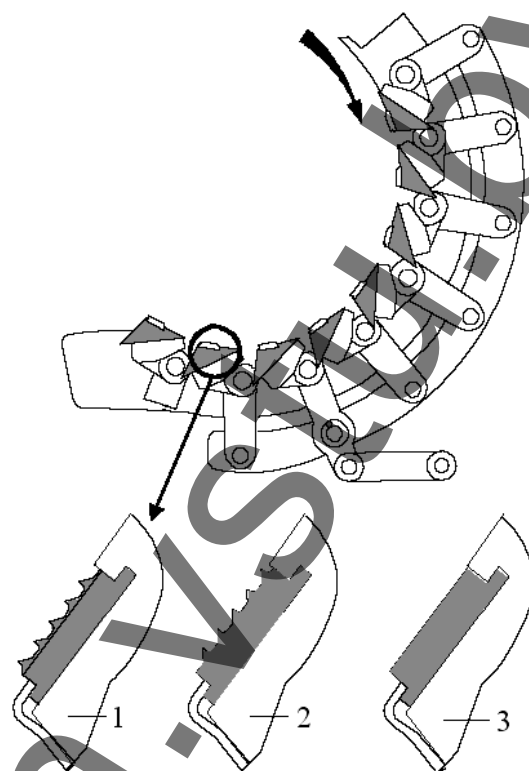


Рисунок 21 – Элементы колосниковой решетки очистителя UNIflex B60:

- 1 – направляющий элемент;
- 2 – прочесывающий элемент;
- 3 – элемент без гарнитуры

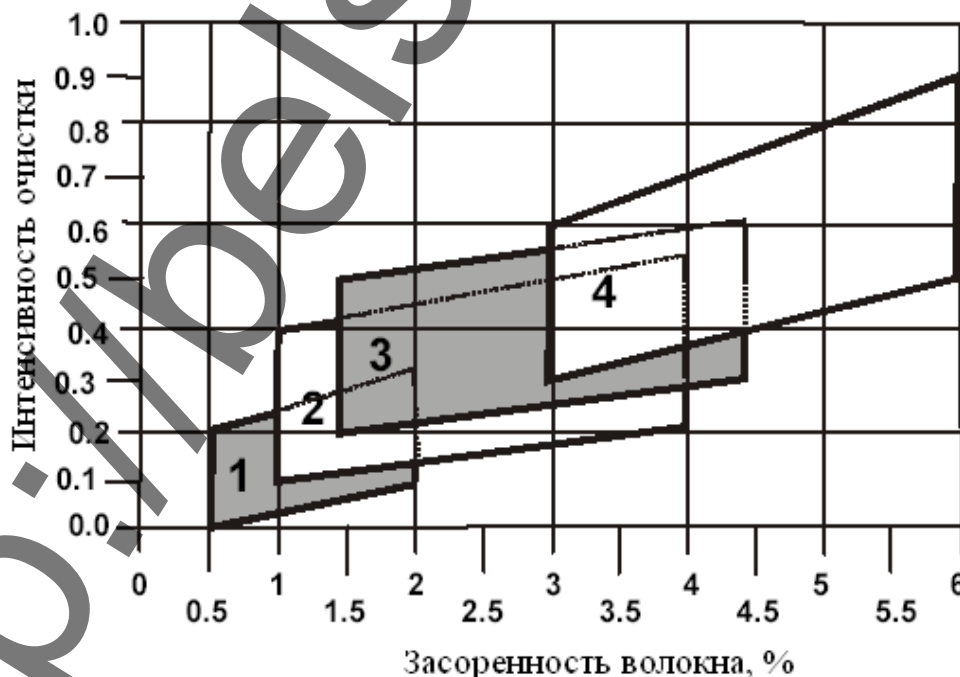


Рисунок 22 – Рекомендации по выбору интенсивности очистки в зависимости от засоренности хлопкового волокна на очистителе UNIflex B60

Примеры установки параметра «Относительная масса отходов»

Пример 1. На поточной линии перерабатывается волокно с засоренностью, составляющей 3 %. Отходы, выделяемые на машинах поточной линии, на фабрике не перерабатываются. В этом случае для уменьшения потерь волокна относительную массу отходов рекомендуется устанавливать на низком уровне – 2. При этом интенсивность очистки (частоту вращения разрыхлительного барабана) необходимо поддерживать на достаточно высоком уровне.

Пример 2. На поточной линии перерабатывается волокно с засоренностью, составляющей 3 %. Отходы, выделяемые на машинах рассматриваемой поточной линии, перерабатываются в условиях данного предприятия. Если эффективность переработки регенерированных волокон высока, то относительная масса отходов может быть повышена до 4.

Пример 3. При совместной переработке хлопкового волокна и отходов засоренность смеси повышается до 5 %. Относительную массу отходов в этом случае рекомендуется увеличить до 8.

Использование игольчатых и пильчатых барабанов позволяет применять пильчатые очистители вместо двухсекционных трепальных машин в цепочках бесхолстового питания чесальных машин.

Фирма Trutzschler предлагает серию машин Cleanomat, отличающихся количеством разрыхляющих барабанов и зон очистки (рис. 23).

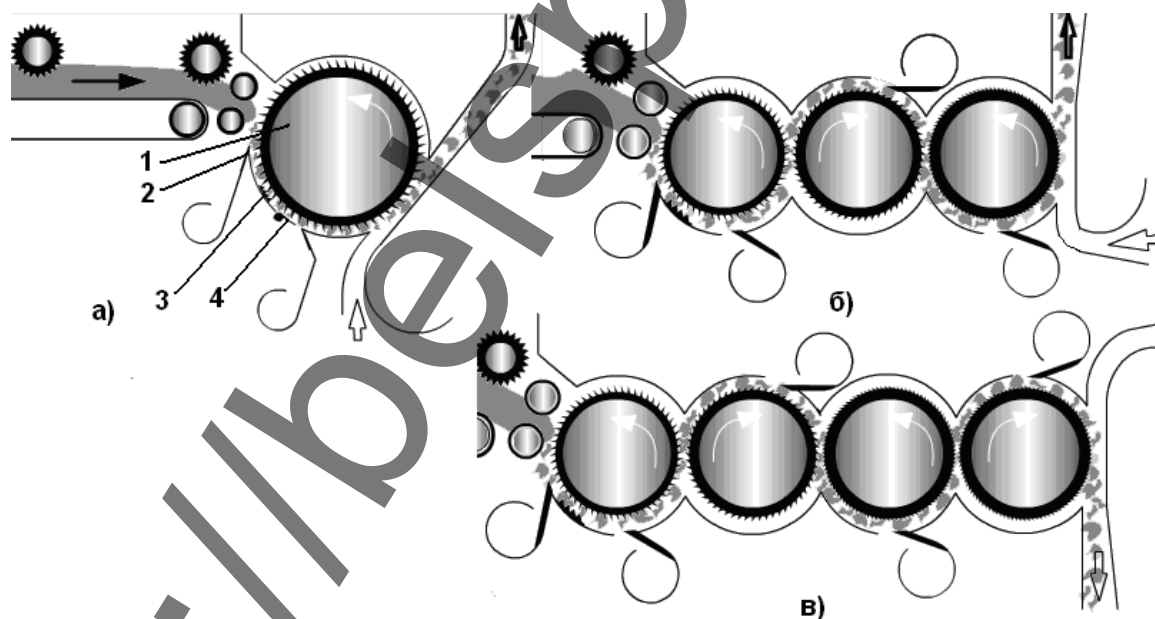


Рисунок 23 – Машины серии Cleanomat:

а – CL-C1, б – CL-C3, в – CL-C4

Для очистки волокна в зоне действия каждого барабана 1 используются узлы, состоящие из сороотбойных ножей 2, чешущих сегментов 3 и гладких дефлекторов (заслонок) 4. На каждом последующем барабане плотность распо-

ложения зубьев выше, чем на предыдущем, что обеспечивает повышение интенсивности воздействия на волокно при его прохождении через машину. Количество зон очистки на очистителях Cleanomat на 1 больше, чем количество разрыхлительных барабанов. Очистители Cleanomat обычно агрегируются с камерными смесовыми машинами фирмы Trutzschler.

Очиститель CL-C1 с одним игольчатым барабаном предназначен для очистки длиноволокнистого хлопка и отличается возможностью настройки для максимально бережной обработки материала.

Очиститель CL-C3 может использоваться как единственный очиститель для хлопка со средней засоренностью в компактных поточных линиях. В комбинации с предварительным очистителем CL-P он может применяться для очистки хлопкового волокна любого сорта и с любой засоренностью, что повышает гибкость производства. Очиститель укомплектован одним игольчатым и двумя пильчатыми барабанами.

Очиститель CL-C4 с одним игольчатым и тремя пильчатыми барабанами обеспечивает самую высокую степень очистки среди всех очистителей Cleanomat. Он может быть рекомендован для переработки засоренного хлопка, а также при подготовке волокна к пневмомеханическому прядению.

Технические характеристики очистителей представлены в таблице 8. Достоинствами очистителей Cleanomat являются высокая экономичность, высокая производительность (до 800 кг/ч), бережная очистка материала, регулируемая, управляемая компьютером степень очистки, интенсивное обеспыливание материала.

Таблица 8 – Техническая характеристика очистителей

Наименование параметра	Значение параметра			
	UNiflex B 60	Cleanomat		
Марка машины		CL-C1	CL-C3	CL-C4
Перерабатываемый материал	Хлопок, лен, смеси волокон длиной до 65 мм	Хлопок		
Максимальная производительность, кг/ч	500 кг/ч	1000		
Рабочая ширина барабана, мм	1200	1596		
Диаметр барабана, мм	400	250		
Частота вращения барабана, мин ⁻¹	500 - 1300	до 6000		
Габаритные размеры, мм:				
длина	1430	2165	2455	2985
ширина	1800	2264		
высота	3850	1250		
Установленная мощность, кВт	14,0	6,0	12,0	14,5

Смесовые машины, выпускаемые зарубежными фирмами

Смешивание является одним из важнейших процессов прядильного производства. Организация процесса смешивания оказывает существенное влияние на качественные характеристики пряжи: ее разрывную нагрузку и неровноту по свойствам.

Сущность процесса смешивания заключается в равномерном распределении волокон с разными свойствами внутри каждого компонента и в равномерном распределении волокон каждого компонента во всей смеси.

Равномерное распределение волокон разных компонентов — это такое распределение, при котором в пробе любого объема содержатся волокна всех компонентов, причем их долевое участие соответствует рецепту смеси.

Целью процесса смешивания является получение более равномерных по составу продуктов прядения и более равномерной пряжи по всем свойствам в любом участке, а также получение пряжи заданной себестоимости и качества.

В настоящее время производители приготавливаемого оборудования предлагают для смешивания хлопка использовать многокамерные машины со ступенчатой загрузкой камер или с различной длиной пути движения материала.

Фирма Trutzschler выпускает камерные смесовые машины серии MX-U. На рис. 24 представлена схема машины MX-U6 с шестью смесовыми камерами. Смесовые камеры 1 с перфорированными стенками 2 поочередно заполняются волокном под действием разрежения воздуха, создаваемого вентилятором 3. Заслонки 4 обеспечивают попадание волокна в соответствующие камеры и предотвращают его перемещение к последующим камерам. Камеры заполняются ступенчато, то есть уровень заполнения соседних камер отличается на определенную постоянную величину.

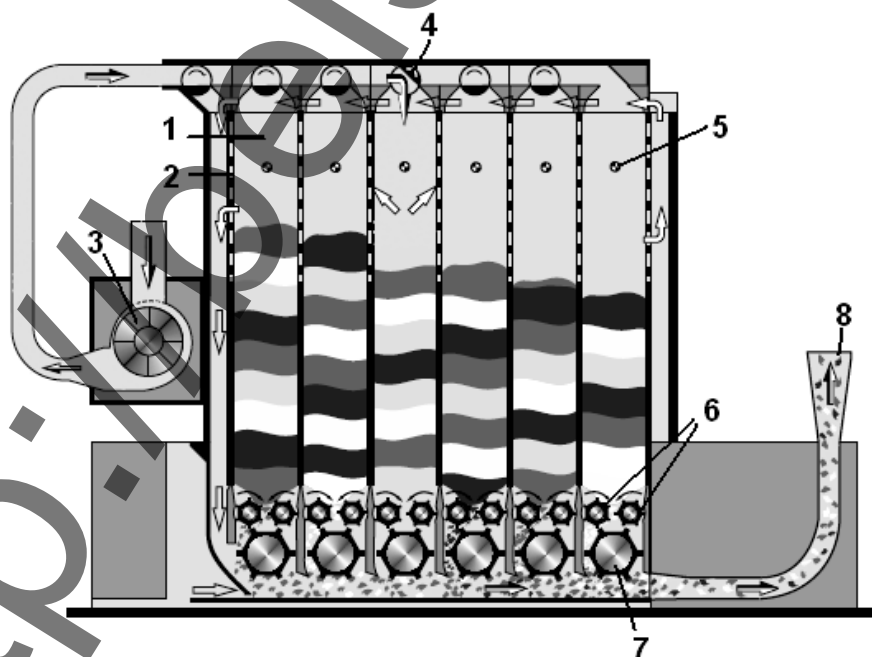


Рисунок 24 – Схема смесовой машины MX-U6

Заполнение машины волокном начинается с последней камеры. После заполнения части каждой камеры (кроме последней) вначале открывается заслонка следующей камеры, а затем закрывается заслонка заполненной камеры. Уровень заполнения камер регулируется с помощью фотоэлементов 5. Клочки волокон выбираются из камер выпускными валиками 6, обрабатываются разрыхлительными валиками 7 и смешиваются в пневмопроводе 8. В зависимости от массы смешиваемого волокна и требований к качеству смешивания машины серии MX-U могут изготавливаться с 6 или 10 камерами, а также отличаться по высоте. Конструкция машин соответствует конструкции машин прошлого поколения серии MPM.

Для повышения качества смешивания рекомендуется устанавливать последовательно две смесовые машины, причем последняя машина должна агрегироваться с очистителем Cleanomat или разрыхлителем Tuftomat. В этом случае смешивание компонентов осуществляется не в пневмопроводе, а на смесовой решетке, располагающейся под разрыхлительными валиками 7. Такие смесовые машины относятся к серии MX-I.

Техническая характеристика смесовых машин фирмы Trutzschler представлена в таблице 9.

Фирма Rieter для смешивания хлопковых волокон предлагает камерную смесовую машину UNImix B75. Схема машины представлена на рис. 25. Заполнение камер 1 волокном происходит одновременно, а смешивание осуществляется за счет разной длины пути движения материала к линии выборки – до смесовой решетки 2. Количество камер равно 8. Дополнительное смешивание осуществляется при воздействии игольчатой решетки 3, выбирающей клочки из разных слоев подводимого к ней настила. Разравнивающий валик 4 снимает излишки волокнистого материала с игольчатой решетки и сбрасывает в камеру машины.

Таблица 9 – Техническая характеристика смесовых машин фирмы Trutzschler

Наименование параметра	Значение параметра			
Марка машины	MX-U 6	MX-U 10	MX-I 6	MX-I 10
Количество бункеров	6	10	6	10
Ширина бункера, мм	1600			
Глубина бункера, мм	500			
Ширина*, мм	2264			
Длина*, мм	5500	7500	4633	6632
Высота машины	4040		4500	
Установленная мощность, кВт	4,1	5,6	4,8	6,3
Потребляемая мощность, кВт	3,0	4,0	3,5	4,5
Максимальная производительность, кг/ч	зависит от последующих машин			
Максимальная масса загрузки (зависит от степени разрыхления и вида волокна)	500	875	400	700

* без рабочей площадки и вентилятора

Клочки волокон, снимаемые съемным валиком с игольчатой решетки, по пневмопроводу направляются к следующей машине. Чаще всего это очиститель UNIflex. Если бункер очистителя переполнен, питающая и игольчатая решетки останавливаются.

Техническая характеристика смесовой машины UNImix B75 представлена в таблице 10.

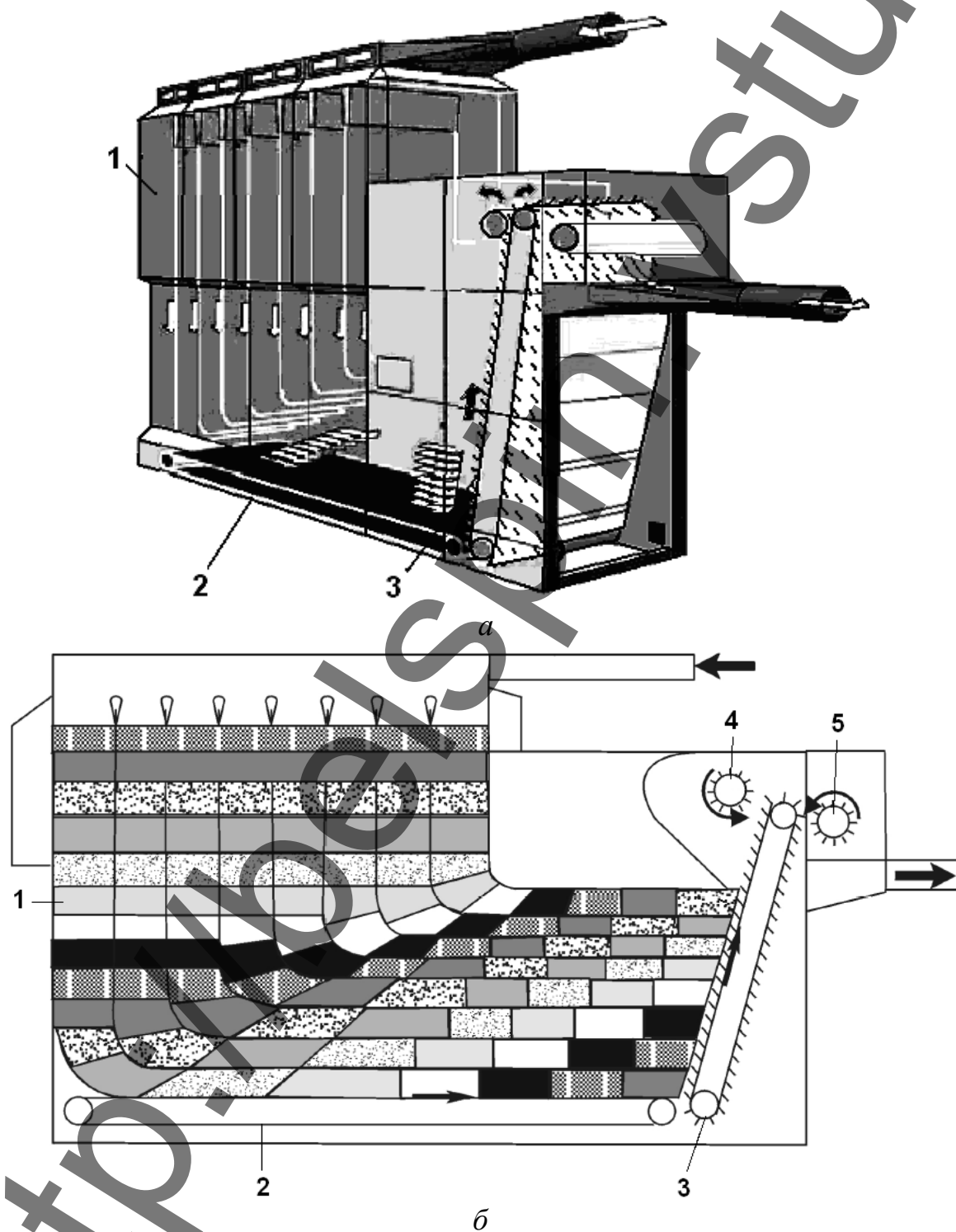


Рисунок 25 – Технологическая схема смесовой машины UNImix B75

Таблица 10 – Техническая характеристика смесовой машины UNImix B75

Наименование параметра	Значение параметра
Вид перерабатываемого сырья	хлопок, химические волокна длиной до 65 мм
Количество камер	8
Производительность, кг/ч	
– при переработке хлопка	1200
– при переработке химического волокна	1000
– при высоком процентном вложении регенерированных отходов и короткого волокна	800
Частота вращения разравнивающего валика, мин ⁻¹	500 – 610
Частота вращения съёмного валика, мин ⁻¹	600
Скорость игольчатой решетки, м/мин	21,6 – 216
Скорость питающей решетки, м/мин	до 0,7
Габаритные размеры, мм	
длина	7700
ширина	2115
высота	4137
Масса, кг	5300
Установленная мощность, кВт	7,86

Машина UNImix B75 имеет следующие достоинства:

- обеспыливание поступающего с волокном воздуха;
- электронная система управления и полное отсутствие сменных элементов позволяют точнее регулировать параметры процесса;
- высокая степень адаптации к различным волокнистым материалам;
- высокая производительность машины – до 800 кг/ч (при высоком содержании отходов волокна – до 600 кг/ч).

Для смешивания неоднородных волокон фирмой Rieter разработана смешивающая машина UNIBlend A80, которая объединяет дозирование и смешивание с максимальной производительностью 1000 кг/ч. Благодаря этой концепции достигается большая гибкость во многих отношениях:

- дозирование и смешивание от 2 до 8 компонентов;
- доля каждого компонента в смеси может регулироваться в пределах 0,1 %;
- возможность одновременного получения до 4 составов смесей с использованием одинаковых компонентов.

UNIBlend поставляется с количеством модулей от 2 до 8 для отдельных компонентов смеси. Основой каждого модуля является регулируемое дозирующее устройство, которое сбрасывает непрерывно регулируемую долю каждого компонента всей смеси на транспортную ленту.

Дозировка производится с помощью питающих валиков 1 (рис. 26), которые постоянно измеряют толщину потока материала. Регулирующий импульс поступает прямо в систему управления машины. На транспортной ленте 3, смонтированной под дозирующим устройством, дозированный волокнистый материал образует слоистую структуру 2. Гомогенизация смеси проис-

ходит в разрыхляющем узле 4 в конце машины. Посредством этого разрыхлительного устройства сложенные слои компонентов отводятся в поперечном направлении.

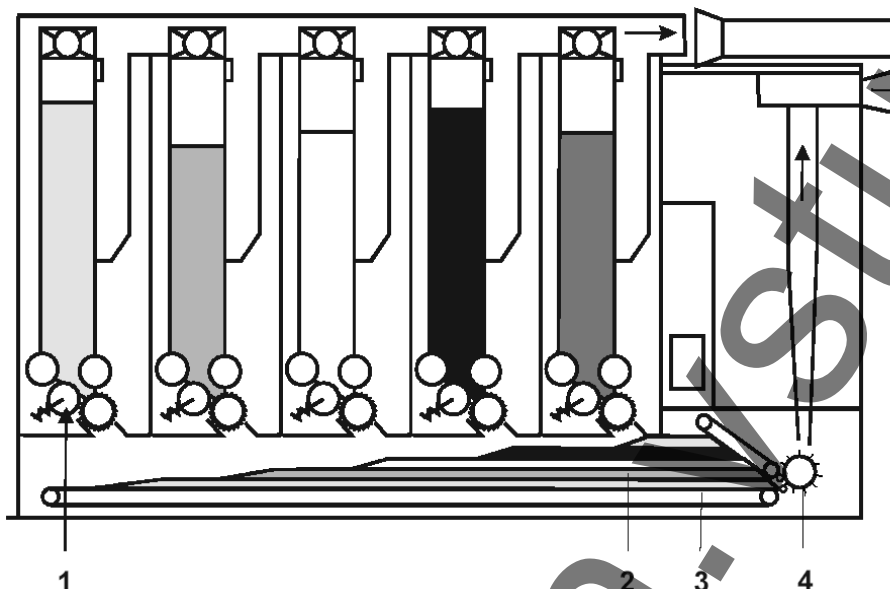


Рисунок 26 – Технологическая схема смесовой машины UNIBlend A80

По мнению специалистов фирмы, это предотвращает расслоение компонентов на следующих переходах. Полученная смесь выводится в патрубок 5. Техническая характеристика смесовой машины UNIBlend A80 представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Техническая характеристика смесовой машины UNIBlend A80

Наименование параметра	Значение параметра
Вид перерабатываемого сырья	хлопок, химические волокна длиной до 65 мм
Производительность в зависимости от состава смеси, кг/ч	
– модуля	3 - 300
– машины	до 1000
Рабочая ширина, мм	1200
Габаритные размеры, мм	
длина	1990 + 1240 <i>N</i>
ширина	1600
высота	4700
Установленная мощность, кВт	6 + 4 <i>N</i>
Масса, кг	1210+1560 <i>N</i>

Примечание. *N* – количество модулей

Фирма Trutzschler для смешивания неоднородных волокон предлагает смесовые системы, оснащенные весовыми питателями различных конструкций. Весовой питатель ВО-В может агрегироваться с питателем-смесителем (рис. 27 а). При этом волокно подается в чашу с помощью игольчатой решетки.

Существуют также весовые питатели с пневматической загрузкой BL-HW (рис. 27 б) и BL-EW (рис. 27 в). Ключки волокон подаются в бункер 1 под действием разрежения воздуха, создаваемого при отводе воздуха от перфорированных стенок бункера. Далее волокно выводится из бункера выпускными валиками 2 и подается питающими валиками 3 к разрыхлительному барабану 4.

Если масса волокна в чаше 6 меньше заданной величины, то заслонки 5 открыты и волокно загружается в чашу. Заполнение чаши производится с высокой скоростью, а при почти полном заполнении скорость подачи волокна снижается. Это позволяет обеспечить высокую производительность и точное дозирование компонентов. После достижения требуемой массы волокна в чаше заслонки 5 закрываются и задерживают падающие клочки волокон. С заданной периодичностью створки 7 открываются, и волокно выгружается на смесовой конвейер 8, после чего процесс повторяется.

Весовой питатель BL-EW отличается от питателя BL-HW меньшей шириной бункера, отсутствием выпускных валиков и параметрами питающего валика и разрыхлительного барабана. Меньшая ширина бункера позволяет достичь повышенной точности (коэффициент вариации по массе менее 1 %) при дозировании малого количества материала и небольшой производительности.

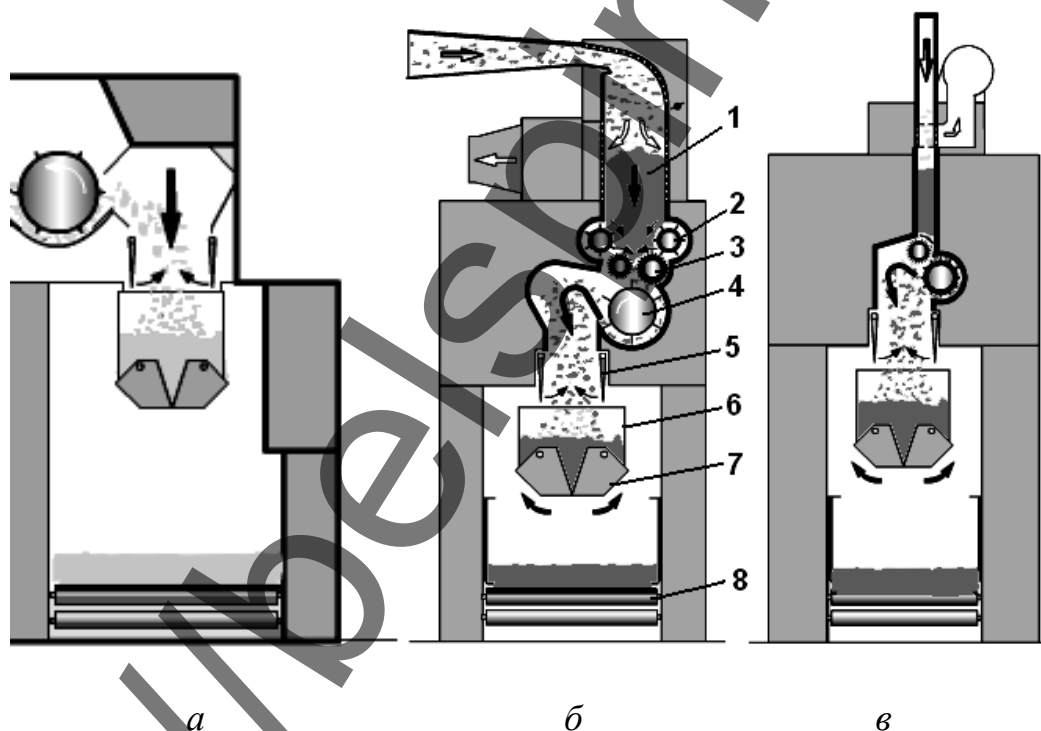


Рисунок 27 – Весовые питатели:

а – ВО-W, агрегированный с питателем-смесителем; *б* – BL-HW; *в* – BL-EW

На рис. 28 представлена система для смешивания 6 компонентов с использованием пяти весовых питателей ВО-W 1 и одного питателя BL-EW 2 для точного дозирования.

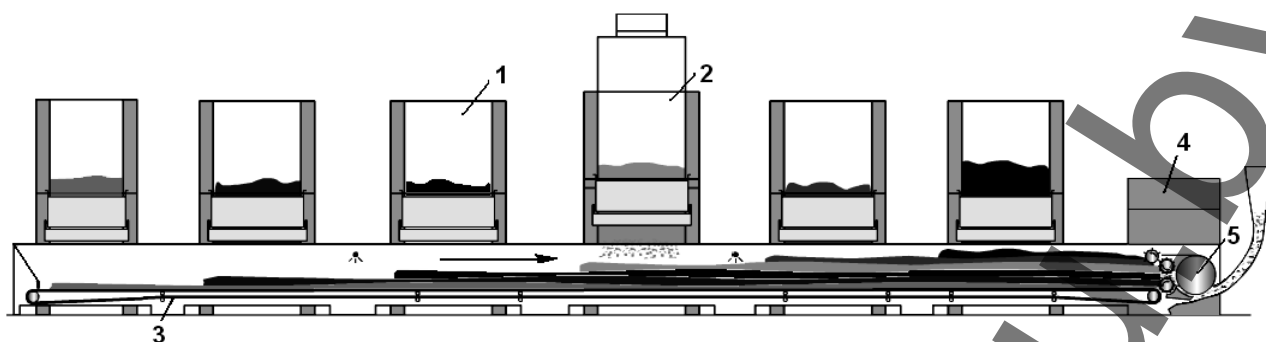


Рисунок 28 – Смешивание разнородных волокон с использованием весовых питателей

Клочки волокон выгружаются последовательно на смесовой конвейер 3, накладываясь друг на друга непрерывными слоями в заданной пропорции, что обеспечивается подбором продолжительности цикла работы весового питателя и скорости конвейера. В смесителе 4 модели BL-FC6 клочки волокон всех компонентов подвергаются воздействию разрыхлительного барабана 5 и транспортируются по пневмопроводу к следующей машине.

План отчета

1. Начертить технологические схемы предварительных очистителей CL-P и UNIClean B 11, указать направление движения продукта, воздуха и места выделения отходов. Выбрать параметры настройки очистителя UNIClean B 11 с учетом характеристик перерабатываемого сырья (таблица 12).

Таблица 12 – Индивидуальные задания для выбора настроек очистителей

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Засоренность хлопкового волокна, %	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	2,0	3,0	4,0	4,5	5,0
Система прядения	кардная	гребенная	кардная			гребенная		кардная		
Способ прядения	кольцевой		пневно-механический		кольцевой			пневно-механический		кольцевой
Линейная плотность пряжи, текс	15,4	12,5	18,5	20	25	15,4	11,8	36	29,4	18,5
Примечания	В сортировку не вкладываются отходы					В сортировку вкладываются отходы (регенерированное волокно)				

2. Начертить технологические схемы пальчатых очистителей CL-C 1 и UNIflex B 60, указать на ней направление движения продукта, воздуха и места выделения отходов. Выбрать параметры настройки очистителя UNIflex B 60 с учетом характеристик перерабатываемого сырья (таблица 12).

3. Начертить технологические схемы для смешивания хлопкового волокна МХ-У6 и UNImix B75. Описать различия в их работе.
4. Начертить технологическую схему машины (или системы – по заданию преподавателя) для смешивания хлопка и химических волокон, описать ее преимущества по сравнению с другими видами смесового оборудования.

Контрольные вопросы

1. В чем заключаются цель и сущность процесса очистки волокна?
2. Какие сорные примеси могут содержаться в хлопковом волокне, поступающем на прядильную фабрику?
3. Какие пороки волокна возникают в процессе переработки хлопка на хлопкоочистительном заводе?
4. Что общего имеют и чем отличаются друг от друга предварительные очистители, выпускаемые различными фирмами?
5. В чем заключаются особенности конструкции пыльных очистителей различных марок?
6. Какие функции в процессе очистки выполняют следующие устройства машины UNIflex B 60:
 - пластинчатый бункер,
 - разрыхлительный барабан,
 - колосниковая решетка,
 - сороотбойный нож,
 - шлюзовой валик?
7. Какие виды гарнитуры используются для обтягивания рабочих органов очистителей, применяемых на разных этапах переработки хлопкового волокна?
8. Как выполняется настройка очистителей с использованием системы Vario Set? От каких факторов зависит выбор параметров настроек? На какие фактические режимы работы машин влияют устанавливаемые параметры?
9. Каким образом регулируется разводка между разрыхлительным барабаном и колосниковой решеткой?
10. Какие факторы оказывают влияние на количество и состав отходов с машин поточной линии?
11. Как оценить эффективность процесса очистки?
12. В чем заключаются цель и сущность процесса смешивания?
13. Дайте характеристику смесовых машин для смешивания хлопка. В чем заключаются основные различия машин разных марок для смешивания хлопка?
14. Каким образом на смесовых машинах достигается совмещение организованного и неорганизованного способов смешивания? С какой целью это осуществляется?
15. Каким образом осуществляется дозирование компонентов при смешивании разнородных волокон?
16. Какими показателями характеризуется качество процесса смешивания?

Рекомендуемая литература

1. Рыклин, Д. Б. Технология и оборудование для приготовления волокнистого настила / Д. Б. Рыклин. – Витебск : УО «ВГТУ», 2010. – 239 с.
2. Коган, А. Г. Новое в технике прядильного производства : учебное пособие / А. Г. Коган, Д. Б. Рыклин, С. С. Медвецкий. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. – 195 с.
3. Проектирование технологии хлопкопрядения : учебник для вузов / К. И. Бадалов [и др.] ; под ред. К. И. Бадалова. – Москва : МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2004. – 601 с.
4. Бадалов, К. И. Сборник задач по прядению хлопка и химических волокон : учебное пособие для вузов / К. И. Бадалов, Т. А. Дугинова. – Москва : МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2004. – 448 с.