

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ К ВТОРИЧНОЙ ИХ ПЕРЕРАБОТКЕ

Зими́на Е.Л., доц., Ушако́в Е.С., маг., Гроше́в И.М., доц., Коган А.Г., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Представлена технология получения волокнистой массы из текстильных отходов для производства нетканых материалов способом прессования.

Ключевые слова: текстильные отходы, ресурсосберегающие технологии, нетканые материалы.

Благодаря применению волокнистых отходов, которые обладают свойствами исходного сырья, и полимерных связующих можно изготавливать нетканые материалы с высоким сопротивлением излому, сопротивлением раздиранию, сопротивлением разрыву и влагопрочностью. Однако производство нетканых материалов из отходов синтетических волокон связано с рядом затруднений, которые вызваны применением длинных и по своей природе гидрофобных синтетических волокон, не обладающих межволоконными связями.

В связи с этим приготовление волокнистой массы состоит из следующих последовательно осуществляемых процессов: разделение на волокна и размол полуфабриката; составление смеси из различных волокон; введение в массу наполнителей, красителей и клея. Каждый процесс осуществляется на оборудовании, для этого предназначенного.

Текстильные отходы на переработку поступают в кипах. В связи с этим технологическая линия для подготовки волокнистой массы имеет следующую схему (рисунок 1).

Перечисленное оборудование соединены трубопроводами, снабжены арматурой и насосами для перекачки массы. Линия имеет систему управления технологическими процессами.

Производство нетканых материалов без предварительной подготовки волокон невозможно, потому что извитые волокна, соединяясь друг с другом, во время перемешивания образуют хлопья и жгуты, которые препятствуют равномерному формованию полотна. Поэтому для изготовления необходимо использовать синтетические волокна, нарезанные на определенную длину. От качества резки волокон зависит качество водной суспензии, а следовательно, и качество получаемого материала.

Цель размола волокнистых материалов заключается в следующем: подготовить волокнистый материал к отливу, придать ему определенную степень гидратации, сделать волокна гибкими, пластичными, увеличить их поверхность (фибрилляцией и набуханием), обеспечить лучший контакт и связь волокон в полотне (придать ему прочность); придать нетканому материалу путем укорочения, расщепления и фибрилляции волокон требуемую структуру и физические свойства: масса, пухлость, пористость, впитывающую способность и др. Размол ведется в присутствии воды при концентрации волокнистой массы 2-8% в размалывающих аппаратах периодического и непрерывного действия – роллах, конических мельницах, рафинерах и др.

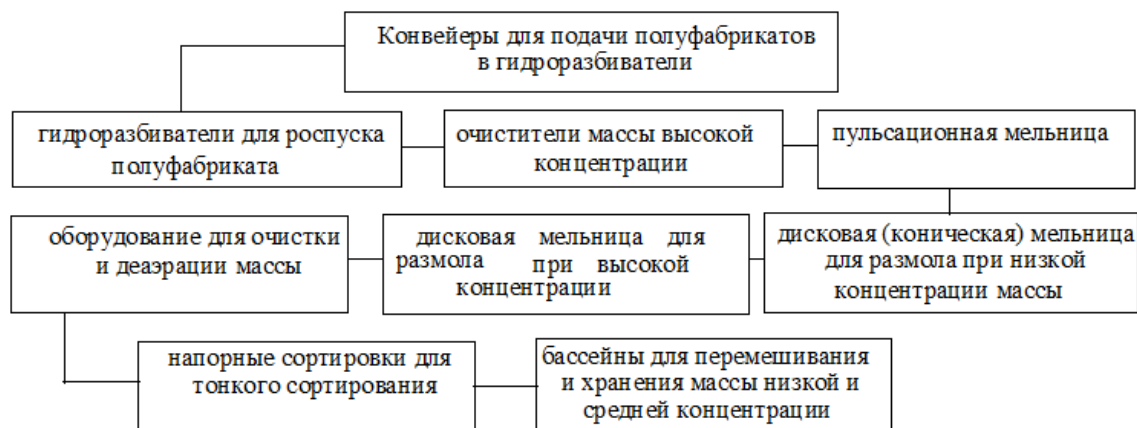
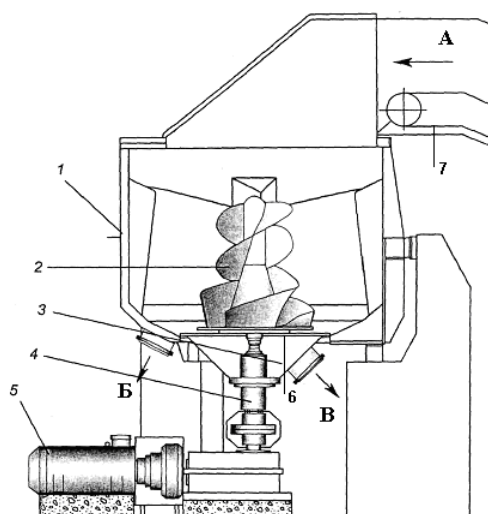


Рисунок 1 – Схема типовой технологической линии подготовки волокнистой массы

Независимо от типа размалывающего аппарата принцип размола один и тот же. Он заключается в том, что волокнистая суспензия непрерывным потоком поступает к ножам рабочего органа аппарата, состоящего из неподвижно закрепленных ножей (статора) и вращающихся ножей, расположенных на барабане, конусе или диске (роторе). Проходя между ножами ротора и статора, зазор между которыми можно регулировать, волокна подвергаются режущему действию кромок ножей и укорачиваются или расщепляются в продольном направлении, раздавливаются торцовыми поверхностями ножей, расчесываются и фибриллируются.

Первым этапом технологической цепочки подготовки отходов является роспуск полуфабриката, с помощью гидроразбивателей. В гидроразбивателе происходит роспуск волокнистой массы, образуется суспензия вторичных волокон, из которой удаляются крупные посторонние примеси.

В настоящее время на предприятиях, используется разбиватель с вертикальным расположением оси вращения ротора, что обеспечивает эффективную его работу. На рисунке 2 представлен гидроразбиватель для роспуска массы с высокой концентрацией.

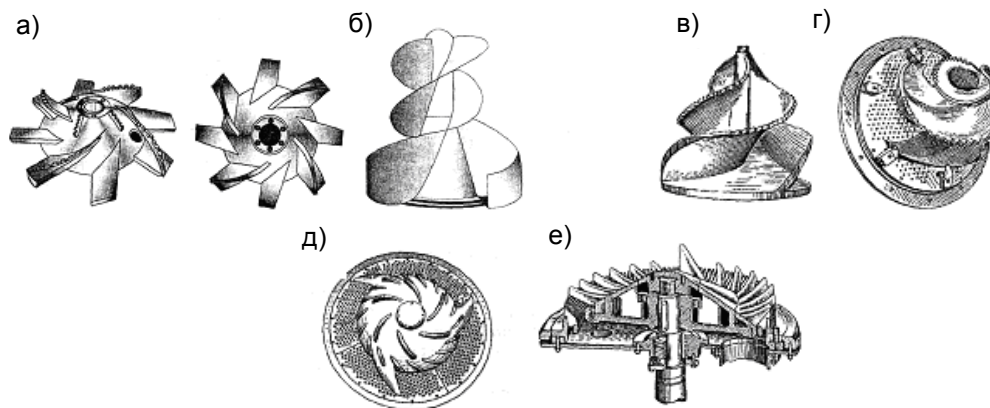


1-ванна; 2-винтовой ротор; 3-приемная камера; 4-вал; 5- электродвигатель; 6-сито;
7-конвейер; А-подача отходов синтетических волокон; Б - выход суспензии;
В-выход примесей

Рисунок 2 – Гидроразбиватель для роспуска массы высокой концентрации

Отходы, поступающие по конвейеру 7, под действием ротора 2, установленного на валу 4 разделяются на отдельные волокна. Снизу на корпусе крепится приемная камера 3. На приемной камере, под диском ротора расположено сортирующее сито 6, через которое распущенный волокнистый материал попадает в приемную камеру и удаляется из гидроразбивателя.

На рисунке 3 представлены типы роторов, используемые для роспуска волокнистой массы при низкой и высокой концентрации.



а – при низкой концентрации; б - при высокой концентрации; в - для легкораспускаемой массы; г – типа SRN, для особо прочных волокон; д - для легкораспускаемой массы; е – типа Sluch Maker, для особо прочных волокон
Рисунок 3 – Типы роторов гидроразбивателей

Гидроразбиватели работают при малом зазоре между ротором и статором. Ввиду большой скорости вращения (3000 об/мин) ротора, они чувствительны ко всем содержащимся в массе инородным телам, поэтому к ним подключены очистители массы высокой концентрации и магнитные сепараторы.

Из соображения экономии расходования энергии сгустки и пучки волокон в гидроразбивателе не устраняются. Поэтому после роспуска в гидроразбивателе массу перед размолот подвергают дороспуску в пульсационной мельнице.

Волокнистая масса перед напорным ящиком содержит от 1 до 5 % воздуха по объему. Присутствие воздуха и пены, которая образуется благодаря наличию в массе поверхностно-активных веществ, каолина и других минеральных пигментов, частиц проклеивающих веществ, а также других добавок приводит к снижению качества нетканых материалов и производительности машины. Увеличению воздуха и его растворению в массе способствуют интенсивное перемешивание, низкая температура и повышенное давление в потоках и неисправности в системах уплотнения оборудовании. Поэтому следующим этапом является деаэрация массы, т.е. масса подвергается действию глубокого вакуума. Установка для осуществления данного процесса монтируется между узлоловителем и напорным ящиком машины.

Далее волокнистая масса поступает в дисковые мельницы для размолот. В настоящее время дисковые мельницы и мельницы с коротким коническим конусом типа Conflo являются основным размалывающим оборудованием. Дисковые мельницы имеют следующие преимущества перед традиционными коническими мельницами: широкая область применения; возможность размолот при высокой и сверхвысокой концентрации массы; создаёт возможность получения нетканых материалов с высокими физико-механическими показателями; высокая единичная мощность; низкий удельный расход электроэнергии; удобство в эксплуатации и техническом обслуживании.

В зависимости от количества зон размолот и вращающихся поверхностей дисковые мельницы делятся на четыре группы: однодисковые – одна размалывающая поверхность вращается, другая неподвижная; двухдисковые – вращаются обе размалывающие поверхности в противоположных направлениях; двоянные – между двумя неподвижными дисками расположен вращающийся диск, имеющий две размалывающие поверхности; многодисковые мельницы.

Волокна, под воздействием ножей укорачиваются и фибриллизуются. В процессе размолот волокна впитывают воду и набухают, что приводит к увеличению их толщины на 20-30% при незначительном увеличении длины. Набухшие волокна становятся более гибкими и эластичными, при этом связь между фибриллами ослабевают, и волокна легче расщепляются.

Волокна необходимо измельчать на строго определенную длину, так как даже небольшое количество непрорезанных волокон способствует хлопьеобразованию при диспергировании.

Заключительным этапом подготовки волокнистой массы является ее смешивание. В качестве машинного бассейна обычно используется бассейн с горизонтальным перемешивающим устройством. В данном бассейне масса хранится до производства.