

Во второй серии экспериментов определялась оптимальная высота слоя материала S. В качестве исследуемых толщин были выбраны 2, 4 и 6 мм. Эксперименты проводились при температуре в сушильной камере 125°C.

На основе полученных данных была построена зависимость изменения температуры слоя материала от его толщины во времени (Рисунок 4).

Как видно из рисунка все графики имеют однотипную форму, при этом их можно разбить на четыре характерных участка. Первый участок – стадия нагрева материала до температуры, когда влага начинает интенсивно удаляться с его поверхности, она составляла около 70°C. Второй участок – стадия интенсивного удаления поверхностной влаги, температура материала остается постоянной. Третий участок характеризуется режимом увеличением температуры от 70°C до 170°C, здесь удаляется связанная влага. Четвертый участок – стадия максимальной температуры нагрева материала в условии проводимых экспериментов $t_m=170^\circ\text{C}$.

Таким образом, основываясь на полученных результатах можно произвести под-

бор оптимального режима сушки сорбента по толщине слоя материала и в зависимости от заданных температурных ограничений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инфракрасная сушка и нагрев. Физические основы. [Электронный ресурс]: статья / М: – электронная статья – АТМИКА, 2009 г. – Режим доступа: <http://www.atmika.ru/oborud>.
2. Лебедев И.А. Разработка технологии фильтровально-сорбционной очистки воды от нефтепродуктов, взвешенных веществ и ионов железа с применением минеральных базальтовых волокон: автореф. дис... канд. техн. наук / И.А. Лебедев. – Барнаул: изд-во АлтГТУ им. И.И. Ползунова, 2007. – 20 с.
3. Кондратюк Е.В. Совершенствование методов водоподготовки и очистки загрязненных вод на предприятиях машиностроения и теплоэнергетики с использованием модифицированных природных материалов: автореф. дис... канд. техн. наук / Е.В. Кондратюк. – Барнаул: изд-во АлтГТУ им. И.И. Ползунова, 2008. – 20 с.
4. Киселев Т.Ф. Технология сушки: Учебно-методический комплекс / Т.Ф.Киселев. - Кемерово.: Химия, 2007. - 117 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА НА ОТЖИМНОМ УСТРОЙСТВЕ

И.Г. Чигаев, Я.Б. Сенькив, Е.В. Кондратюк, И.В. Сеселкин

В статье произведен обзор установок для обезвоживания гранулированных и волокнистых материалов. Представляло научный и практический интерес исследование возможности применения валковых отжимных устройств для обезвоживания волокнистых гигроскопичных материалов на примере базальтовых волокон. В литературе практически отсутствуют сведения о применении отжимных устройств для удаления влаги из волокнистых материалов. Авторами изучено 2 метода отжима влаги из волокнистых материалов-базальтовых волокон с целью их использования в различных отраслях промышленности.

Ключевые слова: отжим, волокнистый материал, обезвоживающие устройства, капилляры, базальтовые волокна.

Процесс сушки широко распространен в различных отраслях промышленности, и в некоторых случаях является самым энергозатратным в технологической схеме. Снижение затрат на сушку материалов может дать существенное снижение себестоимости производимой продукции, тем самым увеличив её конкурентоспособность. Одним из решений проблем снижения затрат на высушивание материала может быть подбор оптимального метода сушки. Но зачастую, более эффективным является применение предваритель-

ного обезвоживания материала перед подачей его в сушильные аппараты.

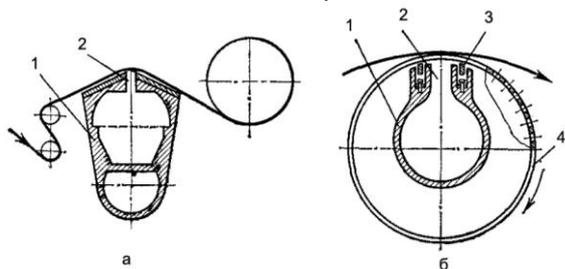
Предварительное удаление влаги из материалов, полупродуктов или готовых изделий осуществляется различными методами, самые распространенные из которых осуществляются в таких аппаратах, как центрифуги, отжимные машины, отсосные машины.

Метод центрифугирования нашел широкое распространение в различных отраслях промышленности благодаря быстрому отделению влаги от материала, а так же хорошей

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА НА ОТЖИМНОМ УСТРОЙСТВЕ

эффективности. При центрифугировании влага отделяется от материала за счет действия центробежных сил, создаваемых во вращающемся барабане центрифуги. Несмотря на ряд преимуществ метод имеет ряд недостатков: невозможность непрерывного обезвоживания волокнистых материалов, сложность аппаратного оформления, громоздкость центрифуг большой производительности, относительно высокое энергопотребление.

Отжимные машины служат для механического удаления влаги из волокнистых и текстильных материалов путем отжима их между вращающимися валами. Различают отжимные машины с пневматическими и гидравлическими прижимами. В текстильной промышленности распространены жгутоотжимные машины и отжимные машины для полотна. Отжим жгутом между валами с обычными резиновыми покрытиями не обеспечивает равномерного распределения остаточной влаги по ширине полотна материала. Более равномерный отжим можно обеспечить благодаря применению валов с мягкой резиной, но при этом невозможно будет создать высокие удельные давления на материал, которые мягкая резина не выдерживает. Отжимные машины для полотна нашли широкое распространение для отжима тканей, они состоят из двух валков, один металлический, а другой эластичный, но способный выдерживать повышенные нагрузки удельного давления. Эластичный вал изготавливается из прессованных волокнистых материалов.



1-Вакуум-цилиндр, 2-Щелевые сопла, 3-Резиновые прокладки, 4-Перфорированный цилиндр

Рисунок 1. Вакуум - отсосные устройства с двумя видами сопел

Вакуумные отсосные машины применяются для обезвоживания материала с легко повреждаемой структурой. С помощью таких машин можно получить степень отжима 80-90 %. Обезвоживание волокнистого материала осуществляется пропуском его над всасывающим соплом отсосной трубы, в которой с помощью вакуум-насоса создается разрежение. Удаленная влага отводится из устройства, поступает в сборник и удаляется. На рисунке 1 показаны вакуум - отсосные устройства с двумя типами сопел: а – щелевыми, б – сетчатыми. Устройства состоят из: вакуум-цилиндров, отсасывающих устройств,

щелевых сопел и резиновых прокладок, установленных в пазах, которые прижимаются к внутренней поверхности перфорированного цилиндра.

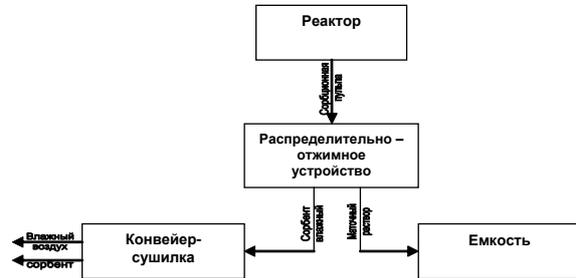


Рисунок 2. Блок схема получения сорбента

По сравнению с отжимными валами отсосные машины обеспечивают более высокую равномерность влажности материала, из недостатков можно выделить необходимость использования вакуум-насосов и обеспечение герметичности устройства, нарушение которого приведет к резкому снижению эффективности обезвоживания.

В связи с вышесказанным целью данной работы являлся выбор и изучение оптимального вида удаления влаги из волокнистого материала, на примере базальтового волокна.

Для достижения поставленной цели была проведена серия опытов по обезвоживанию волокнистого материала. Блок схема получения материала показана на рисунке 2.

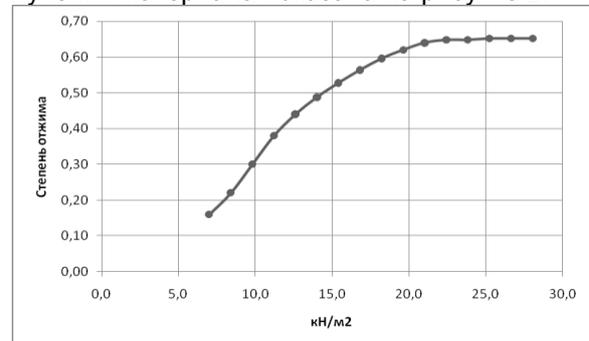


Рисунок 3. Зависимости изменения степени отжима материала от нагрузки

Из реактора в распределительное устройство подается полидисперсная суспензия, дисперсной фазой которой является минеральная волокно, жидкая фаза - вода. При помощи распределительного устройства обеспечивается заданная толщина материала, при этом влага, не связанная с волокнистым материалом поступает в сборную емкость.

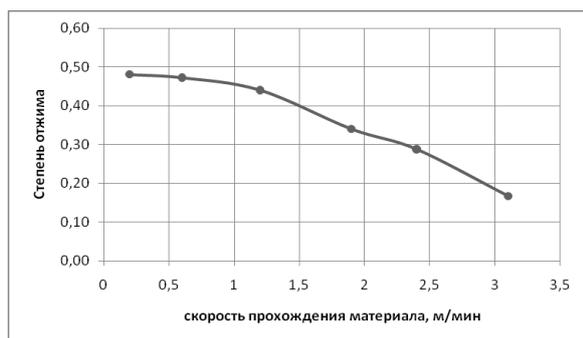


Рисунок 4. Зависимость степени отжима от скорости прохождения материала через отжимное устройство

Затем материал проходит через отжимное устройство, далее отжатое волокно поступает в радиационную сушилку. Испаряющаяся влага в виде пара удаляется с помощью вытяжного вентилятора.

Для достижения поставленной цели был проведен ряд опытов по обезвоживанию волокнистого материала.

Первая серия опытов была посвящена определению зависимости степени отжима от удельного давления на материал. Толщина материала составляла 7 мм, температура отжимаемого водного раствора 33 °С.

По результатам эксперимента был построен график зависимости изменения степени отжима материала от нагрузки при постоянной температуре и толщине слоя (Рисунок 3). Как видно из рисунка 3 с увеличением удельного давления на материал, до определенного предела, возрастает количество удаленной влаги. При дальнейшем увеличении давления не наблюдается увеличения количества удаляемой влаги.

На подбор оптимального режима отжима материала существенно влияет скорость прохождения материала через отжимное устройство. С увеличением скорости прохождения материала снижается степень отжима.

Вторая серия опытов была посвящена определению зависимости степени отжима от скорости прохождения материала через отжимное устройство. Толщина материала составляла 7 мм, температура отжимаемого водного раствора 30 °С.

На основе полученных данных была построена зависимость степени отжима от скорости прохождения материала, представленная на рисунке 4. Из графика следует, что увеличение скорости прохождения материала без существенного снижения степени отжима возможно при скорости до 1,5 м/мин, дальнейшее увеличение скорости дает существенное снижение количества удаляемой влаги.

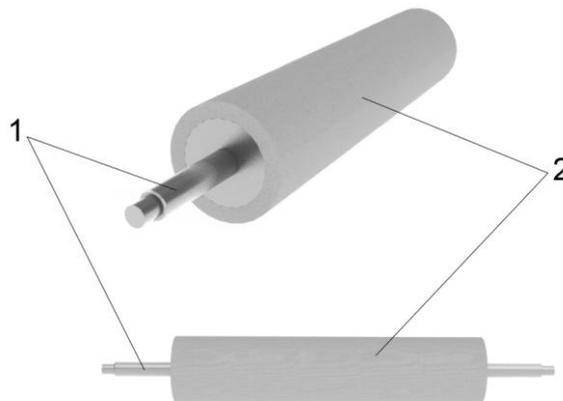
С практической точки зрения интересен удаления влаги из волокнистых материалов при использовании капиллярного эффекта. Данный метод позволяет за счет адсорбционных процессов, возникающих в мелкопористых материалах создавать движущую силу, для удаления влаги с поверхности материалов при их взаимном контакте.

Капиллярные процессы, возникающие на поверхности таких материалов можно использовать для эффективного впитывания влаги с гигроскопичных материалов при сравнительно невысоких затратах. Было предположено, что силы капиллярного взаимодействия позволяют инициировать данный процесс в волокнистом материале имеющим высокое гидравлическое сопротивление.

Для этого было предложено использовать губчатый материал, который наносился на поверхность упругого валака (Рисунок 5) и далее путем кругового вращения приводился в контакт с поверхностью влажного базальтового полотна.

Рисунок 6 иллюстрирует процесс капиллярного захвата влаги с базальтового полотна при контакте с пористым валком.

В результате данного эксперимента происходило мгновенное впитывание влаги с поверхности волокна и ее удерживание в капиллярах пористого материала.

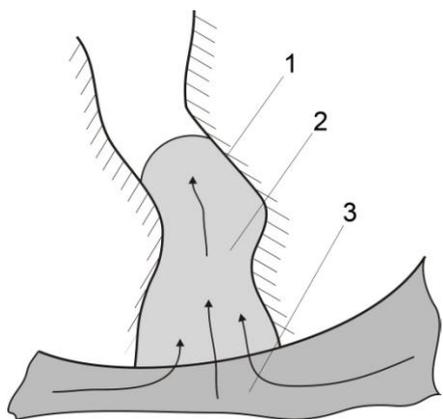


1-Упругий полимерный валок, 2 - Пористый материал

Рисунок 5 - Валок

Движущая сила разности давлений влаги в порах материала при атмосферном давлении позволило удалить влагу с материала при его пропускании через валок.

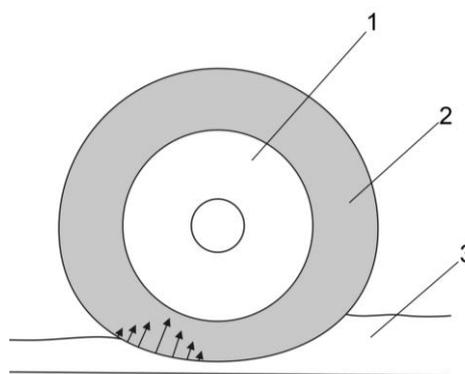
ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА НА ОТЖИМНОМ УСТРОЙСТВЕ



1-Произвольно расположенный капилляр, 2 – Удаляемая влага, 3- Влажное волокно

Рисунок 6. Капиллярный эффект

В результате эксперимента наблюдалось прилипание высушенного материала к поверхности валка, что говорило о высокой силе капиллярного впитывания. В дальнейшем для изучения данного процесса необходимо использовать отжимные устройства для удаления влаги с поверхности материала и варьировать толщиной пористого материала, также необходимо увеличивать скорость пропускания материала для избегания налипания на поверхность валка отбрасывания материала с поверхности. Данное явление представлено на рисунке 7.



1-Упругий валок, 2-Пористый материал, 3-Базальтовое волокно

Рисунок 7. Удаление влаги с помощью пористого материала

Из проведенного исследования можно отметить, что степень отжима зависит главным образом от удельного давления, скорости прохождения материала через обезвоживающее устройство, жесткости покрытия валка, температуры отжимаемой жидкости, свойств волокнистого материала и его связи с влагой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков В.А. «Коллоидная химия». – М. МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2001, - 640с
2. Бельцов В.М. «Оборудование для отделки хлопчатобумажных тканей. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982.-352 с.

СУПЕРКИСЛОТНЫЕ ЦЕОЛИТНЫЕ КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ АЛКИЛИРОВАНИЯ ИЗОБУТАНА ОЛЕФИНАМИ

Р.Р. Шириязданов

Для процесса твердокислотного алкилирования изобутана олефинами на основе модифицирования (декатионирование, деалюминирование, ионный обмен) синтезированы суперкислотные каталитические системы - ультрастабильные цеолиты типа Y в поликатион-декатионированной форме с цирконосиликатным связующим, дополнительно промотированные никелем, которые способны проявлять высокую каталитическую активность и стабильность в процессе получения алкилбензинов.

Ключевые слова: алкилирование, цеолиты, изобутан, олефины

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее перспективным направлением в развитии производства алкилбензинов является применение цеолитных катализаторов, которые благодаря своим специфическим свойствам (определенная микропорис-

тая структура, наличие кислотности) по технико-экономическим показателям могут быть конкурентоспособными с такими традиционными промышленными катализаторами, как H_2SO_4 и HF. При этом цеолитные катализаторы, не обладая коррозионной активностью, могут проявлять суперкислотные свойства [1].