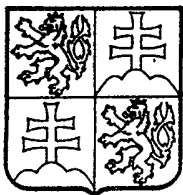


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

271 216

(21) PV 4857-85
(22) Přihlášeno 01 07 85
(40) Zveřejněno 15 03 88
(45) Vydáno 05 10 92
(89) 1031262. 17 12 80. SU

(11)
(13) B1
(51) Int. Cl.
D 06 M 15/18¹¹

(75) Autor vynálezu

BASIN LEONID ABILJAROVIČ,
KOLOMICIN SERGEJ JURJEVIČ,
MAŤUŠINSKAJA LJUDMILA BORISOVNA,
ZUSMAN NATALJA JEVGRAFOVNA, ALMA-ATA, (SU)

(54)

Způsob přípravy šlichty ze škrobových produktů

(57) Způsob přípravy šlichty ze škrobových produktů suspendací škrobových produktů ve vodě s jejich následným rozštěpením vlivem působení ultrazvuku, při kterém se suspenze provádí při teplotě nižší, než teplota začátku mazovatění škrobových produktů a jejich rozštěpení se provádí v podmínkách kavitace v celém objemu suspenze tak dlouho, dokud teplota vznikajícího mazu nepřevyší teplotu začátku mazovatění škrobových produktů o 12 až 15 °C.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено : 17.12.80
Заявка : No 3217939/28-05
МКИ³ : D 06 M 15/18
Авторы : Л.А.Басин, С.Ю.Коломизин, Л.Б.Матюшинская и Н.Е.Зусьман
Заявитель : Алма-Атинское специальное конструкторско-технологическое бюро
нестандартизированных радиоизотопных и других средств АСУП легкой промышленности
Название изобретения: СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ШЛИХТЫ ИЗ КРАХМАЛОПРОДУКТОВ

Изобретение относится к текстильному производству, а именно, к технологии приготовления шлихты, используемой при шлихтовании основ перед ткачеством.

Современные пневматические ткацкие станки резко повысили скорость ткачества, в связи с чем возросли требования к качеству шлихты.

При шлихтовании флорчатобумажных основ широко используется шлихта на основе крахмалопродуктов, например, кукурузного и картофельного крахмала.

Известен способ приготовления шлихты из крахмалопродуктов, суспендированием крахмалопродуктов в воде с последующим нагреванием в присутствии химического расщепителя, например, хлорамина до кипения и варкой в течение 30 - 40 мин (1).

Недостатком этого способа являются длительность процесса, большие энергетические затраты, коррозия оборудования, сложность регулирования процесса.

Наиболее близким к изобретению является способ приготовления шлихты из крахмалопродуктов с расщепляющим воздействием на зерна крахмала ультразвука (2).

Согласно этому способу готовят суспензию крахмалопродукта в воде при перемешивании механической мешалкой, через 5 - 10 мин для грубого диспергирования частиц крахмалопродукта суспензию прогоняют через сопло с большой скоростью, ударяется о вибратор, колебания которого в жидкости вызывает диспергирование частиц крахмалопродукта. Для лучшего набухания крахмалопродукта в суспензию вводят едкий натрий. Затем острым паром нагревают суспензию до 94°C. На этом процесс приготовления суспензии заканчивается. Для расщепления крахмалопродукта в суспензии ее неоднократно прогоняют через ультразвуковую трубу с уменьшенной щелью сопла, расположенного на меньшем расстоянии от вибратора, чем первое сопло.

Недостатки известного способа заключаются в следующем.

В момент расщепления, когда температура шлихты на 2 - 3°C превышает температуру клейстеризации крахмала, вязкость шлихты достигает десятков тысяч сП.

Интенсивность ультразвуковых колебаний в такой вязкой среде падает очень быстро с удалением от источника колебаний.

В результате того, что скорость нагрева суспензии паром не контролируется (контролируется только конечная температура) и не связана со скоростью расщепления крахмала, наблюдается явление заваривания крахмала, заключающееся в том, что клейстеризуются только поверхностные слои комочков крахмала, а образующаяся пленка клейстера препятствует проникновению воды внутрь комочков. На разрушение таких комочков заваренного крахмала требуется значительно больше энергии, чем на расщепление зерен крахмала. В результате этого энергетические затраты возрастают, а шлихта получается не однородной.

Хотя для получения мелкодисперсной суспензии крахмалопродуктов используют высокооборотные трубомешалки, а также производится обработка ультразвуком, раздробить содержащиеся в суспензии комочки крахмала до отдельных зерен не удается.

В известном способе только небольшая доля энергии, потребляемая насосом, преобразуется в энергию ультразвуковых колебаний. Практически вся мощность насоса тратится на преодоление сопротивления потоку высоковязкой жидкости в трубопроводах, вследствие чего время и затраты

энергии, необходимые для приготовления шлихты, существенно возрастают.

В связи с этим использование гидродинамического ультразвукового излучателя не обеспечивает полного расщепления приходится использовать химические расщепители. Ввиду указанных трудностей известный способ не получил промышленного применения.

Кроме того, при нагреве суспензии острым паром происходит неконтролируемое разбавление суспензии конденсирующейся водой, что приводит к изменению концентрации шлихты.

Цель изобретения - повышение качества шлихты.

Данная цель достигается способом приготовления шлихты из крахмалопродуктов суспендированием крахмалопродуктов в воде с последующим их расщеплением под действием ультразвука, причем по изобретению суспендирование крахмалопродуктов осуществляют при температуре ниже начала клейстеризации крахмалопродуктов, а их расщепление проводят в условиях кавитации во всем объеме суспензии до тех пор, пока температура образующегося клейстера не превысит температуру начала клейстеризации крахмалопродуктов на 12 - 15°C.

Для ускорения процесса при снижении энергозатрат, одновременно с воздействием ультразвука суспензию нагревают от источника термического нагрева при условии, что количество тепловой энергии, получаемой суспензией от термического источника, не превышает количества тепловой энергии, получаемой ею при ультразвуковом воздействии.

Температура начала клейстеризации крахмалопродукта зависит от природы последнего. Температура начала клейстеризации картофельного крахмала, например, равна = 57°C.

Наиболее эффективное расщепление зерен крахмала под действием ультразвука в кавитационном поле происходит при частоте ультразвуковых колебаний 16 - 60 кГц, так как при этом расстояния, на которых действуют градиенты возникающих при кавитации сил, сравнимы с размерами зерен крахмала.

Благодаря интенсивному механическому воздействию не клейстеризованное зерно крахмала, при схлопывании кавитационного пузырька зерно крахмала расщепляется сразу же после его клейстеризации. Поэтому максимальная вязкость шлихты в процессе ее приготовления в кавитационном поле в зависимости от концентрации в ней крахмала достигает всего 30 - 100 сП, и через емкость в которой осуществляется ультразвуковая обработка шлихты может двигаться самотеком в раздаточную емкость.

Для реализации предложенного способа необходима такая интенсивность ультразвукового поля, чтобы во всем объеме обрабатываемой шлихты создавалась развитая кавитация.

Известно, что для водопроводной воды развития кавитации возникает при интенсивности ультразвукового поля от 0,3 до 20 Вт/см². В указанном диапазоне интенсивностей ни механизм возникновения кавитации, ни механизм кавитационной эрозии, обеспечивающий расщепление зерен крахмала, не зависят от интенсивности ультразвукового поля.

С повышением интенсивности лишь возрастает скорость кавитационной эрозии и сокращается время необходимое для достижения стопроцентного расщепления зерен крахмала в шлихте. Качество же шлихты не изменяется.

При интенсивности ультразвукового поля ниже 2 Вт/см² производительность установки такова, что ее эксплуатация экономически не выгодна. При интенсивности ультразвукового поля выше 10 Вт/см² наблюдается значительная кавитационная эрозия ультразвуковых излучателей и стенок варочного узла, что приводит к ускоренному выходу из строя.

При частоте ультразвуковых колебаний 20 кГц для технической воды при температуре 50 - 90°C порог возникновения кавитации соответствует интенсивности ультразвукового поля 3 - 5 Вт/см².

Предлагаемый способ может быть реализован с помощью емкости, выполненной, например, в виде отрезка трубы или желоба прямоугольного сечения, на поверхности которых равномерно по длине размещены ультразвуковые излучатели. Сечение трубы или желоба должно быть таким, чтобы интенсивность ультразвукового поля, создаваемого в нем излучателями, была в пределах 2 - 10 Вт/см².

В качестве источника ультразвуковых колебаний может быть использован магнитострикционный или пьезоэлектрический ультразвуковой генератор.

Разные по размеру зерна крахмала даже в одной партии крахмалопродукта клейстеризуются не одновременно, а в некотором температурном диапазоне, зависящем от вида крахмала. В

кавитационном поле зерна крахмала при достижении соответствующей ему температур клейстеризации сразу же расщепляются под действием ультразвука. Поэтому при обработке шликты только ультразвуком часть ультразвуковой энергии расходуется на расщепление крахмала, а часть - на нагрев суспензии до температуры клейстеризации зерен.

Современные ультразвуковые установки имеют КПД 0,5 - 0,6. Следовательно, ультразвуковая энергия в два раза дороже электрической. Поэтому целесообразно хотя бы часть ультразвуковой энергии, расходуемой на нагревание суспензии, заменить не более дешевой, например, электрической. Полное расщепление зерен крахмала обеспечивается и в том случае, когда одновременно с воздействием ультразвука суспензию нагревают до термического источника энергии. До тех пор, пока количество тепловой энергии от термического источника не превышает количества тепла, получаемого суспензией за счет поглощения ультразвуковой энергии, суммарные затраты энергии на приготовление единицы массы шликты со стопроцентным расщеплением зерен крахмала остаются постоянными, а себестоимость шликты при этом снижается. Но если, количество тепла подводимого от термического источника больше, чем количество тепла за счет поглощения ультразвуковой энергии, то возрастает суммарные затраты энергии, необходимой для достижения стопроцентного расщепления зерен крахмала в шликте. Это объясняется тем, что температура клейстеризации крахмала не является постоянной величиной, а зависит от скорости нагревания суспензии. В этом случае стопроцентное расщепление зерен крахмала достигается при более высокой температуре, а качество полученной шликты остается неизменным.

Практически контроль за выполнением требуемого соотношения количества тепла от термического источника и ультразвукового генератора можно осуществить различными способами.

Наиболее простым способом является использование электродного нагрева шликты от источника с регулируемым напряжением на выходе. Так как в конкретной установке известен коэффициент преобразования, то по мощности, потребляемой ультразвуковым генератором, легко определить величину напряжения, которое требуется подать на электроды нагревателя.

Изобретение иллюстрируется примерами и таблицами, в которых приведены показатели качества шликты и ошлихтованных основ.

Ввиду неработоспособности установок, на которых производят приготовление шликты по способу - прототипу из-за засорения сопла ультразвуковой трубы заваренными комочками шликты и высоковязким клейстером, сопоставительные данные проводятся в сравнении со способом приготовления шликты по известному способу варки с химическими расщепителями (1).

Пример 1

В приготовительный бак, содержащий воду температурой 65°C, засыпают заданное количество кукурузного крахмала, имеющего температуру начала клейстеризации 68°C, и перемешивают. Полученную водно-крахмальную суспензию обрабатывают ультразвуком с интенсивностью 2 - 10 Вт/см² при частоте ультразвуковых колебаний 22 кГц до тех пор, пока температура образующегося клейстера не достигнет 83°C. При указанных параметрах ультразвука во всем объеме суспензии возникает развитая кавитация. Готовую шликту сливают в раздаточный бак. Свойства шликты и ошлихтованной пряжи приведены в таблице 1 и 2.

На чертеже изображена кривая изменения светорассеяния шликты в процессе ее приготовления при концентрации крахмального клейстера, равной 5%.

Пример 2

Навеску картофельного крахмала, имеющего температуру начала клейстеризации 57°C, суспендируют в воде температурой 55°C. Полученную суспензию крахмала с концентрацией 7,4% обрабатывают ультразвуком с помощью ультразвукового генератора при частоте 22 кГц и мощности, обеспечивающей развитую кавитацию в объеме суспензии до тех пор, пока температура образующегося клейстера не достигнет 70°C. Одновременно с обработкой суспензии ультразвуком осуществляют ее нагрев с помощью электронагревателя. В процессе расщепления крахмала проводят контроль температуры суспензии с помощью цифрового вольтметра - термометра. В процессе расщепления крахмала количество тепловой энергии, полученное шликтой от электронагревателя, не превышает количества тепловой энергии, полученное шликтой при ультразвуковом воздействии. Качество полученной шликты оценивают путем измерения ее вязкости (при помощи вискозиметра с падающим шариком), степени дисперсности (по величине светорассеяния с помощью нефелометра) и процента расщепления крахмала методом центрифугирования.

Процент расщепления крахмала определяют в нескольких температурных точках в процессе расщепления. Показатели шлихты, приготовленной по предложенному способу, сравнивают с показателями шлихты, полученной варкой с помощью химических расщепителей (1). Результаты измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1
Показатели качества шлихты

Концентрация крахмалопродукта в суспензии, %	Вязкость шлихты при 96°C, сП		Отношение интенсивностей светорассеяния шлихты по изобретению и шлихты по известному способу
	по изобретению	по известному способу	
7.4	9.5	26-37	7.7

Сравнение показателей шлихты показывает, что предложенный способ позволяет получить более однородную и высокодисперсную шлихту, которая обладает низкой вязкостью. Практически полное расщепление крахмала по изобретению достигается при температуре 70°C, в то время как шлихта, приготовленная по известному способу, имеет в лучшем случае процент расщепления равный 90%, что достигается при длительном кипячении.

В таблице 2 приведены физико-механические показатели хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 18,5 текс, ошлихтованной шлихтой, полученной предлагаемым способом, в сопоставлении с показателями такой же пряжи, ошлихтованной шлихтой, полученной известным способом варки с химическими расщепителями.

Таблица 2
Физико-механические показатели ошлихтованной пряжи

Показатели ошлихтованной пряжи	Показатели	
	По изобретению	По известному способу
Разрывная нагрузка, гс	269.8-271.0	263.6
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	11.4- 12.8	18.0
Линейная плотность, текс	20.2- 20.8	20.0
Коэффициент вариации по линейной плотности, %	6.4- 7.4	9.5
Относительное разрывное удлинение, %	3.9- 4.0	3.7
Вывосливость к многократному растяжению, циклы коэфф.	7875-8551	7672
Вариации по выносливости к многократному растяжению, %	17.2-36.7	38.7

Данные таблицы 2 показывают, что способ по изобретению позволяет повысить разрывное удлинение пряжи на 8,1%, выносливость к многократному растяжению на 11,4-19% и снизить неравномерность по этому показателю на 13,6-21,5%. Это позволит улучшить перерабатываемость пряжи в ткачестве.

Изобретение позволяет получить шлихту из крахмалопродуктов более высокого качества и благодаря этому улучшить перерабатываемость ошлихтованных основ в ткачестве.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ приготовления шликты из крахмалопродуктов суспендированием крахмалопродуктов в воде с последующим расщеплением под действием ультразвука, отличающийся тем, что, с целью повышения качества шликты, суспендирование крахмалопродуктов осуществляют при температуре ниже начала клейстеризации крахмалопродуктов, а их расщепление проводят в условиях кавитации во всем объеме суспензии до тех пор, пока температура образующегося клейстера не превысит температуру начала клейстеризации крахмалопродуктов на 12-15°C.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что, с целью ускорения процесса при снижении энергозатрат, одновременно с воздействием ультразвука суспензию нагревают от источника термического нагрева при условии, что количество тепловой энергии, получаемой суспензией от термического источника, не превышает количества тепловой энергии, получаемой ею при ультразвуковом воздействии.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Ф.М.Плеханов, "Совершенствование машин и процессов хлопко-ткацкого производства", 1976, легкая индустрия (Москва), с. 30-31.
2. SU, A, 153715.

РЕФЕРАТ

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ШЛИХТЫ ИЗ КРАХМАЛОПРОДУКТОВ

Способ приготовления шлихты из крахмалопродуктов заключающийся в том, что осуществляют суспендирование крахмалопродуктов при температуре ниже начала клейстеризации крахмалопродуктов с последующим их расщеплением в условиях кавитации во всем объеме суспензии до тех пор, пока температура образующегося клейстера не превысит температуру начала клейстеризации крахмалопродуктов на 12-15°C.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob přípravy šlichty za škrobových produktů suspendací škrobových produktů ve vodě s jejich následným rozštěpením vlivem působení ultrazvuku, vyznačující se tím, že za účelem zvýšení kvality šlichty se suspendace škrobových produktů realizuje při teplotě nižší, než teplota začátku mazovatění škrobových produktů a jejich rozštěpení se provádí v podmínkách kavitace v celém objemu suspenze tak dlouho, dokud teplota vznikajícího mazu nepřevyší teplotu začátku mazovatění škrobových produktů o 12 - 15°C.

2. Způsob podle bodu 1. vyznačující se tím, že za účelem urychlení procesu při snižování spotřeby energie se současně s působením ultrazvuku suspenze zahřívá zdrojem tepelného ohřevu za podmínky, že množství tepelné energie, kterou suspenze získá od tepelného zdroje, nepřekročí množství tepelné energie, kterou suspenze získává při působení ultrazvuku.

1 výkres

