

УДК 54.

**ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ
БЕНТОНИТОВО - КРАХМАЛЬНОЙ ШЛИХТЫ**

Е.П. БУАДЗЕ

Кутаисский государственный университет им. Ак. Церетели

В работе исследованы адгезионные свойства крахмальной шлихты в которой природный крахмал частично заменен бентонитом. Показано что замена крахмала бентонитов привела к увеличению вязкости системы, что вызвано структурными изменениями характерными для бентонитово – крахмальной шлихты, а именно упруго-деформационные свойства переходят в пластично-деформационные, улучшаются свойства, что является одним из важных характеристик в процессе ткачества

Как известно, адгезия это сложный комплекс физико-химических явлений, в результате которых возникают межмолекулярные связи. Адгезивная прочность пропорциональна глубине проникновения адгезии в субстрат, поэтому она определяется микрореологическими процессами. Эти процессы протекают на границе «адгезив – субстрат» и являются первой стадией установления адгезивной связи. Химическое или межмолекулярное взаимодействие является основным фактором появления связи между фазами. Первая стадия закрепления адгезивной связи характеризуется такими факторами как: адгезивная вязкость, чистота поверхности, давление и температура технологического процесса.

Получение из крахмальной смеси эластичной пленки имеет большое значение т.к. от этого зависит удлинение нитей, осыпаемость крахмала с нитей в процессе ткачества. Для улучшения указанных свойств в состав крахмальной шлихты добавляют пластификаторы, молекулы которых взаимодействуют с определенными группами полимера, разделяют соседние микроцепи. В результате этого изменяется характер и величина образования надмолекулярной структуры, увеличивается пластичность. Одновременно увеличивается эластичность что весьма значительно для технологического процесса ткачества, т.к. им обусловлен ряд физико-механических свойств (разрывная нагрузка и удлинение, релаксационные свойства, жесткость, долговечность и т.д.) и в конечном счете обрывность нитей при ткачестве.

Адгезионные свойства являются основными свойствами крахмальной смеси, т.к. с их помощью на поверхности пряжи образуется адгезивная пленка, которая увеличивает прочность пряжи. Для получения устойчивости и прочной адгезивной пленки, необходимы низкие вязкость и поверхностное натяжение. Это необходимо для проникновения крахмальной смеси внутрь субстрата, хотя при этом эти показатели не должны быть очень низкими т.к. не смогут образовать на поверхности пряжи пленка.

Любое волокно, и среди них хлопковое, характеризуется пористостью, что обеспечивает появление на их поверхности устойчивой адгезионной пленки.

Природный крахмал обладает хорошими адгезионными свойствами и на поверхности пряжи образует довольно прочную пленку, хотя и неэластичную и хрупкую. Для улучшения этого свойства необходима модификация крахмала разными пластификаторами [1,2]. Кроме этого недостатка, крахмал является пищевым продуктом и даже частичная его замена другим продуктом является весьма важной народнохозяйственной задачей.

Что же касается бентонитов, то они с давних времен применяются для обработки текстильных изделий в разных технологических процессах и поэтому модификация ими крахмала вполне возможна [3].

Объекты и методы исследования

В настоящее время большое внимание уделяется разработкам экономичных и экологических технологий. На повестке дня стоит вопрос о замене пищевых продуктов применяемых в текстильной промышленности на доступные, экологически чистые и недефицитные продукты.

Исходя из этого, объектом нашего исследования является новая шлихта, в которой крахмал частично будет заменен бентонитом.

Для решения поставленной задачи нами использовалась комплексная методика исследований включающая: использование современных приборов, патентный поиск, литературный обзор по данному вопросу.

Постановка задачи

Целью работы является установление оптимального состава новой, нами предложенной шлихты при применении которой адгезионные свойства образующейся пленки и следовательно основные требования предъявляемые к качеству ошлихтованной ткани соответствовали бы принятым стандартам.

Результаты и их обсуждение

Своеобразие свойств бентонитов, особенно щелочных, как минеральных коллоидов, проявляемое большей частью в водной среде, обусловлено наличием весьма развитой поверхности раздела на границе твердой и жидкой фаз и, следовательно, значительным запасом поверхностной энергии.

Существующая в водной среде между частицами бентонитов связь усиливается по мере удаления воды и значительного их сближения. При полном удалении воды (искусственное высушивание) наступает довольно прочная связь, которая обеспечивает сильное сцепление или склеивание частиц бентонитов как между собой, так и с частицами тех материалов, с которыми они соприкасаются. При этом частицы бентонитов, благодаря их чешуйчатому строению, ориентируются по плоскостям, образуя достаточно прочную связь. Это позволяет получать из тонкодисперсной фракции бентонитов пленки, обладающие определенной эластичностью [4].

Связующая способность находится в определенной функциональной зависимости от минералогического состава, величины обменной емкости и рода обменных катионов, величины рН, дисперсности глин и является одной из важных технологических параметров, обуславливающих возможность применения бентонитов.

Исходя из выше сказанного было решено применить бентонит в смеси с крахмалом для улучшения эластических свойств последнего. Особенно высокими клеящими способностями обладают щелочные бентониты, чей обменный комплекс состоит в основном из ионов натрия, который начинает проявлять свою клеящую способность уже с 10% содержания сухого вещества в пасте [5,6]. С увеличением количества сухого вещества клеящая способность натриевого бентонита растет и достигает своего максимума при 50% твердой фазы в пасте. Дальнейшее увеличение сухого вещества в пасте ведет к снижению клейкости. Это можно объяснить двояко.

Известно, что глинистая частица в воде окружена гидратной оболочкой, которая состоит из двух слоев – молекул прочно связанной воды и молекул рыхло связанной воды. Толщина гидратной оболочки зависит от минералогического состава глины, рода сорбированных Катионов и концентрации свободных электролитов в суспензии. По данным Альтена и Курмиса [7], количество прочно связанной воды почти во всех разновидностях глин одинакова, что же касается рыхло связанной воды, то ее количество в натриевом бентоните в несколько раз больше, чем в кальциевом.

На основании изложенного можно предположить, что частицы натриевого бентонита благодаря большому количеству связанной воды, уже при 10% дисперсной фазы соприкасаются друг с другом своими диффузными сольватными оболочками. Уменьшение влажности ведет к утоньшению гидратных оболочек и к уменьшению клеящей способности.

Таким образом, натриевый бентонит за счет надстройки в воде слоя рыхло связанной воды, над слоем прочно связанной воды, начинает реализовать свою клеящую способность при большой влажности.

В то же время клеящая способность бентонитов может быть объяснена пептизацией глин. Известно, что пептизация глин в водной среде протекает различно, в зависимости от рода сорбированных катионов. Натриевые глины, как наиболее гидратированные, пептизируются наиболее сильно. При большой влажности, когда имеется достаточное количество свободной дисперсной среды, такая диссоциация протекает нормально. В силу чего проявляется индивидуальная особенность сорбированных катионов. Натриевый бентонит при этом полностью пептизируется и, благодаря его высокой частичной концентрации в системе, клейкость проявляется даже при больших влажностях.

Из выше сказанного можно предположить, что шликта из смеси бентонита и крахмала будет обладать адгезионными свойствами.

Изучение клеящей способности чистого крахмала чистого бентонита и бентонитово-крахмальной смеси показало, что все три компонента обладают хорошими адгезионными свойствами. Результаты исследований приведены в таблице.

Адгезионные свойства шликты и ее компонентов

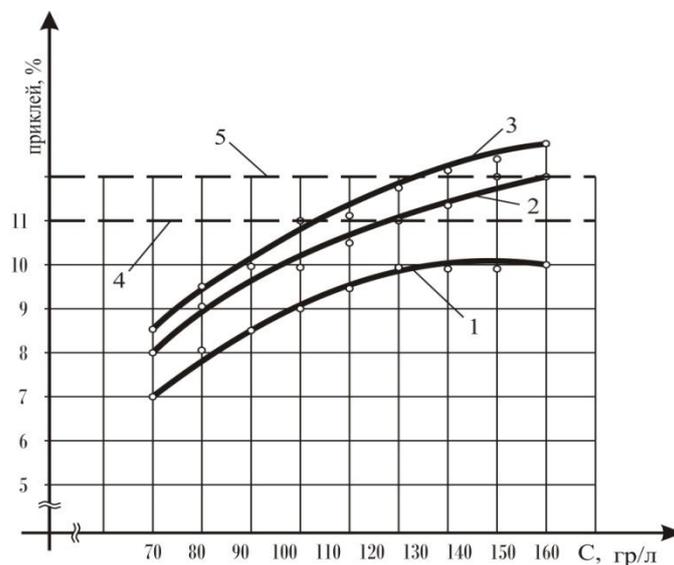
| № | Состав ,г/л | Адгезионная прочностьт ,мпа |
|---|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Чистый крахмал 50г/л | 8,50 |
| 2 | Чистый бентонит 120г/л | 6,40 |
| 3 | Крахмал40г/л+бентонит110/л (1:1) | 7,75 |

Как видно из таблицы адгезионные свойства бентонитово- крахмальной смеси близки свойствам чистой крахмальной смеси, Это дает надежду, что адгезионная пленка, полученная на пряже, будет прочной и положительно подействует на физико-механические свойства пряжи.

Адгезионные свойства проявляются в таком показателе, как приклей. Чем больше в процессе ткачества воздействие на пряжу, тем больше должен быть ее приклей для того чтоб образовалась прочная структура. Чем тоньше пряжа, тем больше приклей и с увеличением плотности ткани приклей, уменьшается [7].

Надо отметить, что как на хлопковой пряже, так и в смеси с другими волокнами, приклей находится в пределах 5–11% [8]. Количество нанесенного адгезива определяется как свойствами нитей, так и свойствами самого адгезива.

Зависимость приклея от количества бентонита в смеси показана на рисунке.



Зависимость приклея от количества бентонита в смеси показана

Из рисунка видно, что с ростом концентрации бентонита, как чистого, так и в смеси с крахмалом, показатель приклея увеличивается. Проявляется клеящая способность бентонита. Добавление крахмала еще больше увеличивает адгезионные свойства, в результате чего увеличивается величина приклея на пряже. Чем больше содержание бентонита, тем больше величина приклея. В производственных условиях величину приклея, равную приклею при применении 50%–60% чистого крахмала, можно получить применяя новую бентонитово-крахмальную смесь состоящую из 40г/л крахмала/110г/л бентонита или 30%крахмала+120г/л бентонита.

Выводы

Делая анализ полученных результатов можно сделать следующее заключение: бентониты благодаря своим свойствам могут быть применены как пластификаторы введением которых в крахмальную смесь положительно влияют на свойства шлихты. В частности увеличивается вязкость системы, что вызвано структурными изменениями характерными для крахмальной шлихты, а именно упруго-деформационные свойства переходят в пластично-деформационные, увеличивается приклею, что является одним из важных характеристик в процессе ткачества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brautlecht C.A/Starch-New-York-Reinhold Publishing corporation, – 1983. p.160–167.
2. Шарабидзе М.Р.Разработка оптимальной технологии процессов шлихтования и аппретирования текстильных материалов путем модификации полимеров шлихт и аппретов борсодержащими соединениями. Канд. дис. – М.:1991.

3. Буадзе Е.П.Бентониты в текстильной промышленности. Монография. Издательский центр Кутаиси. – 2006.
4. Туманский А.Формовочные глины. Изд.ЦБТИ,1956. – с.11–25.
5. Мерабишвили М.С. Бентонитовые глины. Тбилиси 1979. – с.45–72.
6. Мерабишвили комплексное исследование бентонитовых глин, разработка и внедрение способов их использования в народном хозяйстве. Изд. КИМС. – М.:1970. – с. 53–60.
7. Гордеев В.А., Волков П.В. Ткачество – М.:1984. – с.95.
8. Хлопкоткачество. Справочник под ред. О니кова Э.А.– М.:1987. – с.72–85.
9. Буадзе Е.П. Способ отварки тканей из натурального шелка. А.С.СССР №138392,15.11.85.Бюл.40. –М.: –1987.
10. Мельников Б.Н., Захарова Т.Д., Кириллова М.И.Физико-химические основы процессов отделочного производства. – М.: –1982. – с.25–40
11. Кукин Г.И.Оценка механических свойств текстильных нитей. Текстильная промышленность 1987. – № 2. – с.15.
12. Кукин Г.И., Соловьев А.И., Комбеков А.И.Текстильное материаловедение – М.: Легпромбытиздат. –1989. – с.60–95.

Надійшла 02.04.2009

УДК 677.072.6

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВОЛОКНОУТВОРЕННЯ В НАНОНАПОВНЕНИХ СУМІШАХ ПОЛІПРОПЛЕН/СПІВПОЛІАМІД

В.Г. РЕЗАНОВА, М.В. ЦЕБРЕНКО, І.О. ЦЕБРЕНКО, І.А. МЕЛЬНИК

Київський національний університет технологій та дизайну

З використанням методу математичного моделювання досліджено вплив добавок нанорозмірного кремнезему на реологічні властивості та процеси структуроутворення в сумішах поліпропілен/співполіамід. Визначено оптимальний склад суміші щодо волокноутворення поліпропілену в матриці співполіаміду та параметрів її переробки

Наноструктурний стан речовин – це один із напрямів сучасної науки, що швидко розвивається. Зменшення розміру нижче деякої порогової величини призводить до появи незвичайних унікальних властивостей. Змінюючи хімічну природу, розміри та геометричну конфігурацію нанодобавок, можна регулювати характеристики матеріалів. Сьогодні великий інтерес викликають синтетичні волокна із традиційних полімерів, наповнені наночастинками речовин різної будови. Як добавки широко використовуються кремнеземи, глиноземи, оксиди металів, вуглець (графіт) у наностані. Модифіковані волокна набувають корисних властивостей, а саме: механічну міцність (у шість разів вищу за міцність сталі), хімічну стійкість до дії багатьох агресивних реагентів, стійкість до УФ-випромінювання і відкритого вогню, високі тепло- і електропровідність, здатність захищати від мікроорганізмів шкідливої дії; вони мають також характеристики, що задовольняють максимальну кількість вимог щодо надійності і