

УДК: 676.017+541.6

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛИЗОВАННЫХ ОТХОДОВ СИНТЕТИЧЕСКОГО ПАН ВОЛОКНА НА СВОЙСТВА УПАКОВОЧНОЙ БУМАГИ

Ешбаева Улбосин Жамаловна, д.т.н., профессор
кафедры «Химическая технология»

*Наманганский инженерно-технологический институт,
Узбекистан, г. Наманган*

Введение. В Узбекистане хлопковая целлюлоза играет важнейшую роль среди волокнистых полуфабрикатов, используемых при производстве бумаги. Из хлопковой целлюлозы изготавливается высококачественная бумага. Эта бумага имеет высокую впитываемость и поверхностную гладкость. Технология изготовления бумаги в промышленных масштабах из чистой хлопковой целлюлозы экономически нецелесообразна. Но добавление в бумажную массу отходов текстильной и химической промышленности позволит решить проблему эффективного и рационального использования сырьевых ресурсов [1, 2].

В Республике Узбекистан наложено многотоннажное производства синтетических волокон. Нитрон, широко используется в производстве текстильных полотен, пряжи, трикотажных изделий. Их применяют для изготовления верхнего трикотажа, ковров, плательных и костюмных тканей. В производстве из-за нарушений в технологическом регламенте, при пуске и наладке оборудования, а также по другим причинам накапливается определенное количество брака - отходов синтетического ПАН волокна. Увеличение мощностей по производству синтетических волокон позволит использовать эти волокна и их отходы в значительном количестве для производства бумаги [3].

Бумага, сформированная обычном образом из синтетического полиакрилонитрильного (ПАН) волокна (нитрон), непрочна и разрушается при самых слабых воздействиях [4].

Экспериментальное исследование. Целью данной работы является использование химически обработанных волокнистых отходов местной промышленности для получения качественной бумаги из хлопковой целлюлозы, исследование зависимости физико-механических свойств экспериментальных бумаг от условий обработки.

При изготовлении экспериментальных образцов бумаг, в качестве основного волокнистого компонента использована хлопковая целлюлоза из линта. Хлопковая целлюлоза играет важнейшую роль среди волокнистых

полуфабрикатов, используемых при производстве бумаги. Из хлопковой целлюлозы изготавливается высококачественная бумага [5]. Вторым волокнистым компонентом являлись гидролизованные отходы ПАН-волокон. Частичный гидролиз ПАН-волокон осуществлен 5 процентными растворами NaOH. ПАН-волокна погружали в раствор NaOH при массовом соотношении волокна: раствор-1:3 и выдерживали при комнатной температуре в течении более трех часов. После этого проведен гидролиз при температурах 90⁰С в течении 4 часов. Затем волокна промывали в воде до нейтральной среды.

В бумажную массу вводили отходы ПАН-волокон и готовили из расчета получения отливок массой 80 г/м². Отходы волокнистых компонентов вводили в количестве 5-20% от массы бумажной композиции. Изготовление опытных образцов бумаги и оценку их качества проводили в СП «Global KomSCO Daewoo» по утвержденному технологическому регламенту. Степень помола волокон целлюлозы составляла 60° Шоппера-Ринглера. Изготовление образцов производили обычным способом на лабораторном листоотливном аппарате «Werkstoff Prüfmaschinen» (Германия). При проведении исследований в бумажную массу вводилось проклеивающее вещество в количестве 0,5-2% от общей бумажной массы. Для получения лучшего эффекта проклейки необходимо поддерживать рН бумажной массы на уровне 4,5-5,0, для чего в качестве осаждающего реагента применялся сернокислый глинозем. Для оценки физико-механических свойств бумаги исследована зависимость разрывной длины и показателя излома от композиционного состава экспериментальных бумаг (табл. 1).

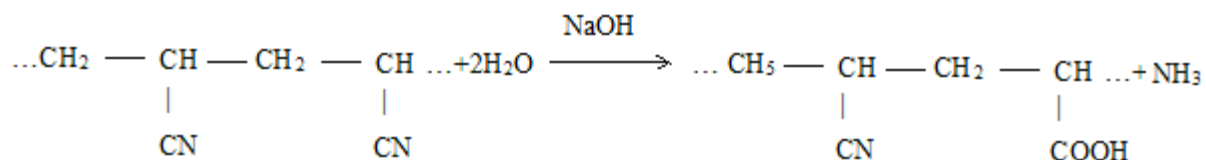
Табл. 1 – Зависимость физико–механических свойств экспериментальных бумаг, от содержания отходов нитрона, гидролизованных при 90 °С

№	Композиционный состав			Разрывная длина, м	Излом, ч.д.п
	Хлопковая целлюлоза (линт), %	Отходы нитрона (ОН), %	ОН, гидролизованные в 5%-ном растворе NaOH		
1	100	-	-	3100	43
2	95	5	-	3016	41
3	90	10	-	2900	42
4	85	15	-	2811	43
5	80	20	-	2512	42
6	95	-	5	3300	43
7	90	-	10	3400	44
8	85	-	15	3650	47

9	80	-	20	3300	49
10	70	-	30	3210	48

Как видно из таблицы, при введении гидролизованных отходов ПАН-волокон разрывная длина увеличивается по сравнению с композицией, содержащей необработанные синтетические волокна. При увеличении содержания необработанных отходов до 22% прочность значительно уменьшается, в отличие от композиции с гидролизованными волокнами, в которых прочность уменьшается незначительно даже при 20% ном содержании.

Частичный гидролиз ПАН-волокон можно представить следующей схемой:



В результате гидролиза в макромолекулах образуются некоторое количество гидрофильных карбоксильных групп. Очевидно, есть две причины положительного влияния гидролиза на свойства бумаги. Во-первых, улучшается растворимость, хотя бы набухаемость гидролизованного нитрона в воде, что соответственно улучшает сцепляемость волокон и структуру композиции в целом. Во-вторых, карбоксильные группы участвуют в образовании межмолекулярных водородных связей в бумажном листе [6].

Микроскопический анализ проведено в сертификационной учебно-испытательной лаборатории "Centexuz" при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. Микроскоп Motic Images 2000 предназначен для получения, увеличенного изображения материалов. Увеличение объекта x1, x4, увеличение окуляра x15, x12. Непосредственные наблюдения с использованием электронного микроскопа позволяют наглядно видеть, насколько тесны контакты между волокнами в бумаге, и свидетельствуют о реальных возможностях установления между волокнами водородных связей.

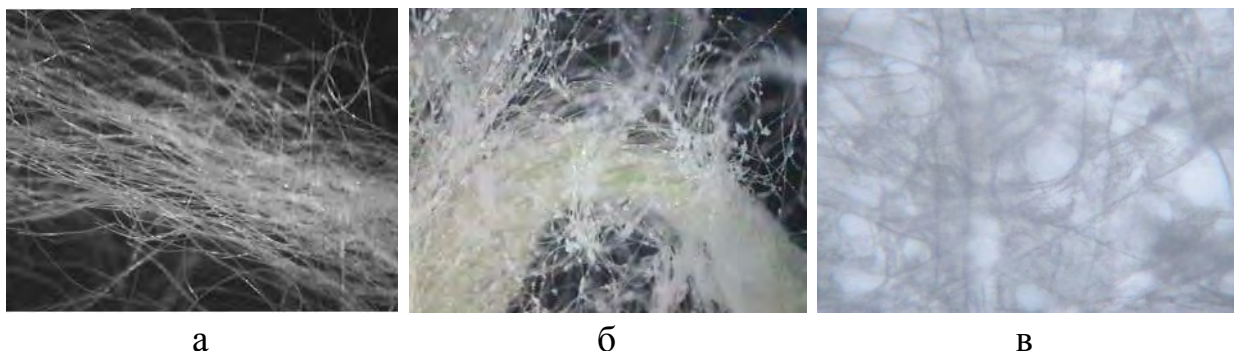


Рисунок. Электронно –микроскопические снимки волокон и поверхности бумаги. Необработанные ПАН-волокна (а); ПАН-волокна, гидролизованные при 90⁰С (б); поверхность бумаги, с включением ПАН-волокон, гидролизованных при 90⁰ С (в)

На снимках, поверхности гидролизованных волокон наблюдаются гранулярные образования матричных веществ, разрыхление внешней структуры волокон и в связи с этим – возможность перераспределения водородных связей и смыкания макромолекул волокна, что способствует повышению прочностных показателей (рис. а, б).

Повышение температуры приводит к улучшению набуханию, а также положительно влияет на изменения структурного состояния синтетических волокон, на их бумагообразующие свойства (рис. в). Общий характер изменений морфологической структуры экспериментальных бумаг связан с значительной фибриллизацией волокон, их набуханием и образованием более прочных межволоконных связей при введении гидролизованных при 90⁰С ОН. Структура поверхности бумаги становится более равномерной.

Выводы Частичный щелочной гидролиз ПАН-волокон с образованием карбоксильных групп способствует их набуханию в водно-дисперсной композиции. Увеличение степени набухания улучшает адгезию между синтетическими и хлопковыми волокнами. Одновременно образуются дополнительные водородные связи между карбоксильными группами гидролизованного нитрона и гидроксильными группами целлюлозы. В результате таких структурных преобразований улучшаются физико-механические свойства бумажной композиции на основе хлопковой целлюлозы и гидролизованных отходов ПАН-волокон.

Литература

1. Ешбаева У.Ж. Офсетная бумага с введением синтетических полимеров и ее печатно-технические свойства: Дисс. на соис. уч. степ. док. тех. наук. –Ташкент: ТИТЛП. –2017. – 234 с.

2. Фляте Д. М. Свойства бумаги. Издание 3-е. М.: Лесная пром-сть, 1986. 680 с.
3. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. и Рафиков А.С. Бумага с введением синтетических полимеров. Монография. Издательство Kamalak. Ташкент. 2018 г. 13 п.л.
4. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. и Жалилов А.А. Обработка бумаг акриловой эмульсией // Полиграфия. – Москва. –2017 г. – №1. – С.5–6.
5. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. и Рафиков А.С. Бумага из текстильных отходов. Монография. LAP LAMBERT Academic Publishing. Düsseldorf. Germany. 2018 й. 7 б.т.
6. A.A.Djalilov, U.J Eshbaeva. Development of Technology for Producing Multilayer Paper and Cardboard Containing Synthetic Fibers // “NVEO – Natural Volatiles & Essential Oils”. -2021, Vol. 5, - P. 10637-10644.

УДК 666.189

СИНТЕЗ ГЕКСАФТОРОСИЛИКАТОВ ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛОИЗДЕЛИЙ

Зык Н.В., к.х.н., доцент, доцент кафедры «Инженерная экология»,
Шункевич В.О., старший преподаватель кафедры «Промышленный дизайн и
упаковка»

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Гексафторосиликаты применяют в различных отраслях народного хозяйства, например в пищевой промышленности (гексафтороводородная кислота, гексафторосиликаты натрия и калия) и в сельском хозяйстве (гексафторосиликаты натрия, калия, кальция, стронция и бария). Исследования в этой области могут проводиться только при наличии данных о физико-химических свойствах указанных соединений. На гексафторосиликаты щелочных и щелочноземельных металлов приходится около 90% общего объема производства кремнефтористых солей. В большинстве литературных источников основой исследования процессов синтеза указанных соединений является разработка технологических схем получения технических гексафторосиликатов в виде побочных продуктов при производстве фосфорной кислоты и фосфатных удобрений, при этом товарные продукты содержат не более 90 массовых % основного вещества.