

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО НА ПРОЧНОСТЬ БУМАГИ СОДЕРЖАЩЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ВОЛОКНА

магистрант группы М21-17 Р.Ш.Тохиров
научный руководитель проф. И.А.Набиева

Тажрибалар асосида маҳаллий неорганик толани қозғоз саноатида қўллаш имкониятлари кўрсатилган. Қозғознинг ёниш хусусиятига таркибнинг боғлиқлиги, боғловчининг қозғознинг хоссаларига таъсири ўрганилган бўлиб, боғловчининг рационал концентрацияси таклиф қилинган.

На основе экспериментов показано возможности использования местного волокна неорганического происхождения в бумажной промышленности. Была изучена зависимость горючести бумаги от состава бумажного полотна, также изучалось влияние связующего на свойства бумажных отливов и рекомендована рациональная концентрация связующего

On the basis of experiments, it was shown the possibility of using local fibers of inorganic origin in the paper industry. The dependence of the flammability of paper on the composition of the paper web was studied, the effect of the binder on the property of the paper ebbs was also studied, and a rational concentration of the binder was recommended.

Высокая стоимость минеральных волокон является основным препятствием к более широкому использованию бумагоподобных материалов из них во всех областях промышленности. В тоже время без этих материалов невозможен прогресс в аэрокосмической, оборонной, радиоэлектронной, атомной и других наиболее наукоемких отраслях. Поэтому снижение стоимости материалов из минеральных волокон является весьма актуальной задачей. Одним из путей снижения их себестоимости является изготовление бумагоподобных материалов методами бумажного производства – наиболее производительными из всех известных процессов, а также применение новых недорогих связующих, в частности, соединений алюминия и некоторых других соединений ($TiCl_3$, $FeCl_3$, $MgCl_2$).

Базальтовые волокна, как правило, гидрофобны, не набухают в воде, не фибриллируются и не обладают бумагообразующими свойствами. Технология производства бумаги из базальтовых волокон требуют особых подходов по сравнению с обычной бумагой из целлюлозных волокон.

Для придания бумаге огнестойчивости чаще всего обрабатывают в клеильном прессе водными растворами аммониевых соединений. Однако полной негорючести бумаги добиться нельзя, можно лишь более или менее снизить скорость сгорания. Даже бумагу, состоящую из асбестовых, стеклянных или других негорючих волокон нельзя признать полностью негорючей, так как подобная бумага обычно содержит известное количество сгораемого органического связующего. Известно, что бумага из неорганического волокна подвержена горению даже в том случае, если она на 98% состоит из неорганического волокна и только 2% составляют органические целлюлозные волокна. В месте с тем добавка к обычной бумаге из растительных волокон асбестового волокна или даже такого минерального наполнителя как каолин заметно снижает скорость сгорания бумаги. Добавление в бумажную массу минерального волокна, повлияет на скорость сгорания бумаги. Нами изучено влияние доли минерального волокна на скорость сгорания бумаги. Полученные экспериментальные данные приведены в диаграмме 1.

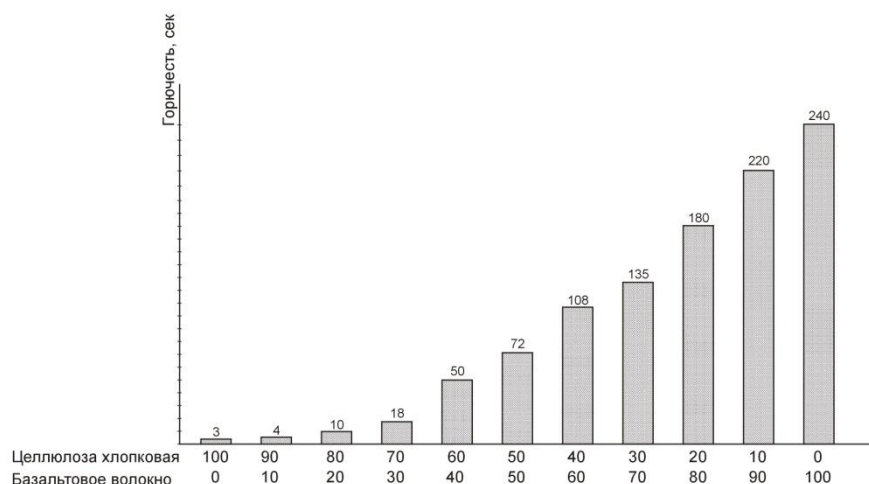


Диаграмма 1. Зависимость горючести бумаги от состава бумажного полотна.

Экспериментальные данные, приведены на диаграмме 1 показывают, что начало возгорания бумаги прямопропорционально с количеством минерального волокна бумажной массы, т.е. с преобладанием минерального волокна в смеси горение бумаги начинается медленнее. Бумага состоящая из 100% базальтового волокна почти негорит. Когда в композиции бумаги находится базальтовое волокно выше 40%, отливки бумаги горят без пламени и медленнее.

На втором этапе данной работы изучался влияние связующего на свойства бумажных отливках.

Эмпирически установлено, что повышению прочности композитов способствует введение в минерально-волокнистую массу сульфата алюминия в нейтральной или слабо кислотной среде, однако сам механизм связеобразования остается недостаточно изученным.

С целью изучения влияния количество сульфата алюминия на прочностные показатели бумаги были сформированы образцы бумажных отливок состава минеральное волокно-целлюлоза в соотношении 40:60. Концентрация сульфата алюминия колебался от 10 до 60% от массы сухого минерального волокна. Полученные экспериментальные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние концентрации сульфата алюминия на прочность бумаги.

Концентрация сульфата алюминия, %	Разрывная нагрузка бумаги, Н	Горючесть бумаги, сек
10	702	50
20	748	50
30	780	52
40	820	54
50	892	55
60	894	58

Как показывают экспериментальные данные, введение сульфата алюминия способствует увеличению механической прочности образцов бумаги, и когда ее концентрация достигает 50% от массы сухого минерального волокна прочность бумаги остается не изменным, в системе образуется равновесия. Повышение прочности бумажных отливок введением сульфата алюминия объясняется тем, что, характерная особенность

сульфата алюминия состоит в способности образовывать полигидроксокомплексы с множеством гидроксильных групп. Компактное взаимное расположение гидроксильных групп способствует образованию устойчивых водородных связей, охватывающих в первую очередь внутренние гидроксильные группы полигидроксокомплекса, и тем самым определяющих его прочность.

Однако, если достаточно малом близости от частиц полигидроксокомплекса оказываются структурные компоненты с акценторами протонов, например атомами кислорода, то они также оказываются вовлеченными в водородную связь. Можно поэтому полагать, что водный раствор сульфата алюминия именно по этому механизму действует, как связующий агент в композитах на основе минеральных волокон, которые, как правило, содержат в своей структуре связанные атомы кислорода. Для объяснения данного были проведены электронно-микроскопические изображения волокон базальта до и после введения сульфата алюминия (Рисунок 1).

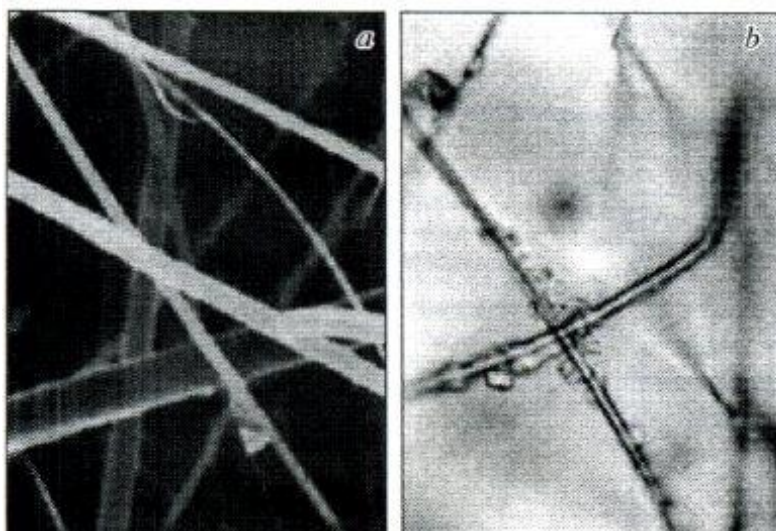


Рисунок 1. Электронно-микроскопическое изображение базальтового волокна:

- а- до введения сульфата алюминия ;
- б- после введения сульфата алюминия.

Видно что если до введения сульфата алюминия волокна располагаются практически независимо друг от друга, то после его введения в местах пересечения волокон наблюдаются наросты полиядерных комплексов алюминия, скрепляющие волокна между собой.

Список использованной литературы

1. Фляте Д.М. Свойства бумаги. Изд. Н-е. – СПб.: НПО «Мир и семья», 1999,-256с.
2. Бреховский С.М. и др. Основы радиационного материаловедения стекла и керамики. – М.:Стройиздат, 1981.-160с.
- 3.Дубовый В.К., Чижов Г.И. Влияние трехкомпонентных систем из различных минеральных волокон и способа формирования на свойства фильтрования материалов// Целлюлоза. Бумага. Картон.- 2005. - №2 –с. 46-50