

реагента ($\Delta\lambda = 120$ нм, рис. 2), характерное для формирования на поверхности матрицы соответствующего формазаната меди(II). Наблюдаемое равномерное окрашивание матрицы делает возможным и перспективным использование исследованных оптических прозрачных сенсоров для экспрессного визуального тестирования содержания ионов Cu(II) в водных объектах.

Библиографический список

1. Оптические химические сенсоры (микро- и наносистемы) для анализа жидкостей / С.Б. Саввин, В.В. Кузнецов, С.В. Шереметьев, А.В. Михайлова // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2008. Т. 52, № 2. С. 7–16.
2. Кузнецов В.В., Шереметьев С.В. Аналитические реакции комплексообразования органических реагентов с ионами металлов в отвержденном желатиновом геле // Ж. аналит. химии. 2009. Т. 64, № 9. С. 910–919.
3. Исследование иммобилизации бромпирогаллового красного в желатиновую матрицу и оценка возможности создания на ее основе оптически прозрачного сенсора для определения металлов / З.А. Темердашев, Т.Б. Починок, П.В. Тарасова, М.А. Гостева // Аналитика и контроль. 2012. Т. 16, № 1. С. 39–45.

УДК 676.1.038.2

Студ. К.А. Наборщиков
Рук. М.А. Агеев
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРИЕНТАЦИИ ВОЛОКОН В БУМАЖНОМ ПОЛОТНЕ

Одной из особенностей контроля качества мешочной бумаги является оценка ее основных прочностных показателей, таких, как «разрушающее усилие» и «относительное удлинение при растяжении», измеряемых согласно ГОСТ 2228-81 «Бумага мешочная» в поперечном направлении.

Известно, что одним из факторов, влияющих на прочность бумаги, является расположение (ориентация) волокон в структуре бумажного полотна [1–3]. Ориентация волокон в бумаге обеспечивается различным соотношением скорости истечения массы из напорного ящика и скорости движения сетки. Скорость истечения бумажной массы из напорного ящика может быть определена по уравнению [3]:

$$V_m = \mu \sqrt{2gh} ,$$

где μ – коэффициент истечения бумажной массы, зависящий от конструкции выпускной щели, обычно равный 0,96–0,98;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

h – уровень (напор) бумажной массы перед выпускной щелью, м.

Отношение скорости истечения массы к скорости движения сетки обычно составляет 0,9–1,1 [2, 3]. Если скорость потока массы меньше, чем скорость движения сетки, то волокна преимущественно ориентируются в машинном направлении и прочность листа бумаги на разрыв в этом направлении будет значительно выше, чем в поперечном. Увеличение скорости потока массы приводит к снижению анизотропии механических свойств листа в указанных направлениях [3].

Контроль за напуском бумажной массы и соответственно за ориентацией волокон в структуре бумажного полотна находится в компетенции машиниста бумагоделательной машины и регулируется изменением уровня бумажной массы в напорном ящике (h) путем регулирования высоты открытия выпускной щели напорного ящика и концентрации массы в напорном ящике.

В нашей работе исследованы образцы мешочной бумаги Новолялинского ЦБК. Для исследования взяты образцы бумаги по всей ширине бумагоделательной машины из рулонов приводной стороны, середины и лицевой стороны. Схема отбора образцов для испытаний представлена на рис. 1.

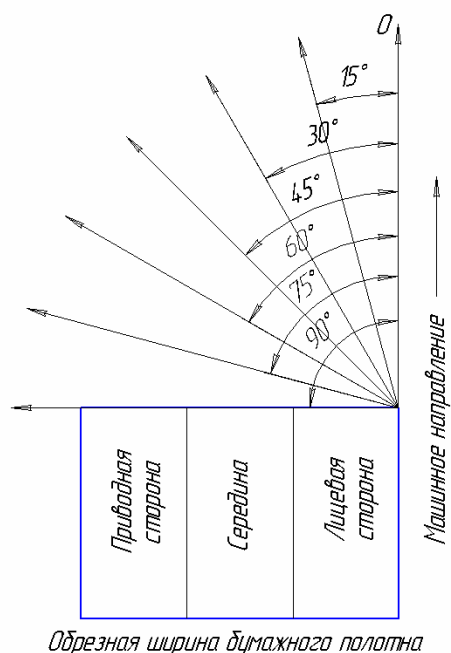


Рис. 1. Схема отбора образцов для испытаний

Используя стандартные методики (ГОСТ 2228-81 «Бумага мешочная»), определили показатели «относительное удлинение» и «разрушающее усилие». Результаты экспериментов по влиянию ориентации волокон на измеряемые показатели представлены на рис. 2.

Согласно ГОСТ 2228-81 значение показателя «относительное удлинение» для бумаги марки «А» должно составлять не менее 3,9 %, а показателя «разрушающее усилие» не менее 45 Н.

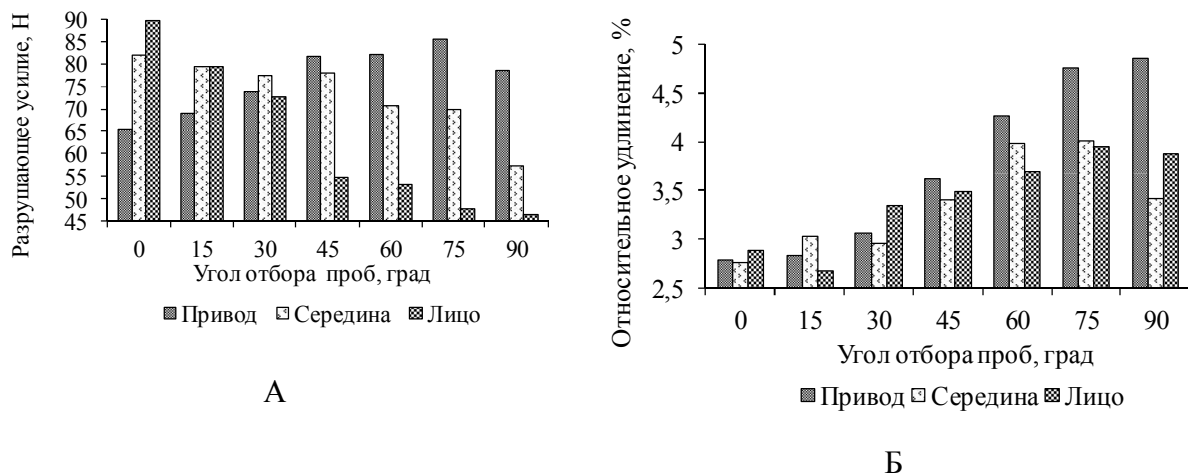


Рис. 2. Результаты измерений:
А – разрушающее усилие, Б – относительное удлинение

Анализ полученных данных (см. рис. 2, А) показал, что значения показателя «разрушающее усилие» всех трех рулонов удовлетворяют требованиям ГОСТа. Однако видно, что угол отбора образцов для испытаний оказывает существенное влияние на величину измеряемого показателя «разрушающее усилие», достигая максимальных для исследуемых образцов величин 89,92 Н на рулоне лицевой стороны и 82,06 Н для среднего рулона при угле 0° (т. е. в машинном направлении). На рулоне приводной стороны максимальное значение показателя «разрушающее усилие» 85,66 Н фиксируется при угле 75° (практически в поперечном направлении). Причем на рулоне лицевой стороны отмечено и минимальное значение показателя «разрушающее усилие» 46,35 Н для угла 90° (поперечное направление), что позволяет однозначно утверждать о машинной (продольной) ориентации волокон.

Анализ результатов (см. рис. 2, Б) для показателя «относительное удлинение» показал, что два из трех рулонов (30 % выработанной продукции), т. е. рулоны лицевой стороны и середины, будут отбракованы по этому показателю (их значения 3,89 и 3,42 соответственно). Также график показывает, что значения показателя «относительное удлинение», удовлетворяющее требованиям ГОСТ 2228-81 «Бумага мешочная», для всех трех рулонов достигается при угле отбора проб для рулона приводной стороны 60° , 75° и 90° , для рулона середины – 60° и 75° , для рулона лицевой стороны – 75° .

Таким образом, на основании экспериментально полученных данных измерений исследованных показателей качества мешочной бумаги можно сделать вывод о необходимости регулирования ориентации волокон в потоках бумажной массы, соответствующих средней и лицевой сторонам бумагоделательной машины. Такие корректирующие действия могут быть достигнуты изменением профиля выпускной щели напорного ящика. Также важную роль при ориентации волокон на сеточном столе может оказать изменение режима тряски.

Библиографический список

1. Непеин В.Н. Роль ориентации волокон в формировании прочности промышленной бумаги / В.Н. Непеин, А.И. Киприанов, С.В. Бабурин // Совершенствование производства бумаги и картона: сб. трудов ЦНИИБ. М., 1973. С. 27–32.
2. Фляте Д.М. Свойства бумаги / Д.М. Фляте. М.: Лесная пром-ть, 1986. – 679 с.
3. Примаков С.Ф. Технология бумаги и картона / С.Ф. Примаков, В.А. Барбаш, А.П. Шутько. М.: Экология, 1996. 305 с.

УДК 691.175

Студ. Ю.А. Островских
Маг. А.Е. Шкуро
Рук. О.А. Пирог
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВТОРИЧНОГО СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) – это полиэтилен, который состоит из чрезвычайно длинных цепей макромолекул и обладает высокой молекулярной массой (от 2 до 10 млн). Сверхвысокомолекулярные полиэтилены отличаются высокими прочностными характеристиками и выдерживают высокие нагрузки в течение максимально длительных сроков эксплуатации. СВМПЭ применяется во многих отраслях человеческой деятельности: машиностроении, электротехнике, транспорте, судостроении, спорте, медицине [1]. СВМПЭ широко применяется при изготовлении сепараторов для аккумуляторных батарей [2]. Несмотря на трудность очистки материала от аккумуляторной кислоты и высокую стоимость, его повторное использование представляется целесообразным.