

проводящей структуре интегральной схемы // Сборник материалов международного форума студенческой и учащейся молодежи «Первый шаг в науку — 2010 г.». — Минск: Четыре четверти, 2010. — 608 с.

3. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний. ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95)

Piskun G. A.

Method for evaluating semiconductor devices ustochivosti to electrostatic

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
Minsk*

Summary

Protection of Semiconductor Devices (PS) from static discharge (ESD) is important for manufacturers and consumers. Extensive use of microelectronic components reinforces the need to study various problems of reliability of PP and find ways to improve reliability. The problem of ESD becomes more meaningful to uncontrolled environmental conditions and application of various PP in a wide range of industrial enterprises.

УДК 676.017.028.3

Попеня Т. В., Грибовская С. Г., Драпеза А. А., Жолнерович Н. В.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АКРИЛОВОГО ВОДОРАСТВОРИМОГО ПОЛИМЕРА ВРП-3 ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БУМАГИ И КАРТОНА

*Белорусский государственный технологический университет,
Минск*

При производстве высококачественных видов бумаги и картона необходимо уделять большое внимание процессу размола, т. к. в результате размола волокна становятся пластичными, гибкими, увеличивается их адсорбционная поверхность и им сообщается определенная степень гидратации, что благоприятно влияет на бумагообразующие свойства волокон [1].

Размол волокнистых материалов в целлюлозно-бумажной промышленности связан с высоким расходом электроэнергии, что обуславливает большое внимание к мероприятиям по энерго-

сбережению. Одним из перспективных мероприятий является введение в волокнистую суспензию химических добавок, которые укоряют размол и одновременно повышают механические свойства бумаги и картона [2]. К таким добавкам относится акриловый водорастворимый полимер ВРП-3.

Известно [3], что в результате введения химических добавок происходит сокращение времени достижения нужной степени помола и, как следствие, уменьшение расхода энергии на процесс размола. Однако сведения о влиянии полимера ВРП-3 на характер и скорость размола сульфатной целлюлозы и свойства бумаги и картона в литературе отсутствуют, что обуславливает актуальность проводимой работы.

Цель работы — разработка энергосберегающей технологии применения акрилового водорастворимого полимера ВРП-3, путем изучения его влияния на скорость процесса размола и физико-механические показатели качества бумаги и картона.

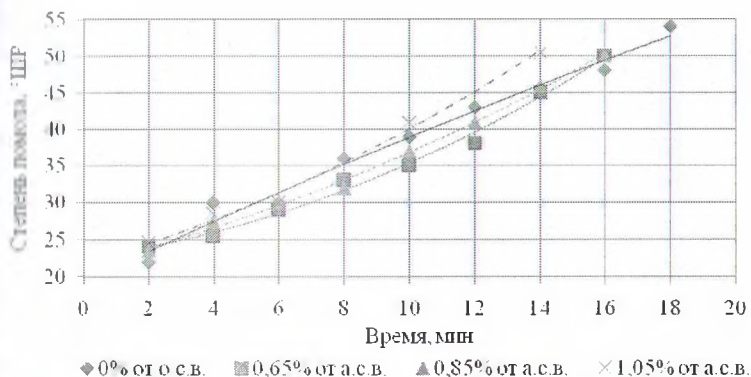
Для достижения поставленной цели были изготовлены образцы бумаги массой 80 г/м^2 и картона массой 340 г/м^2 . В качестве волокнистого полуфабриката при проведении исследования использовали целлюлозу беленую сульфатную из лиственных пород древесины (ТУ 5411-029-00279195-2006).

Расход химической добавки (ВРП-3 (ТУ РБ 00280198. 024-99)) составлял 0,65; 0,85 и 1,05 % от а. с. в. Концентрация рабочего раствора составляла 0,5 %.

Размол целлюлозы проводили с использованием лабораторного размалывающего комплекта ЛКР-1 при частоте вращения двигателя мельницы 1600 об/мин и межножевом зазоре 0,2 мм.

Образцы бумаги массой 80 г/м^2 получали на листоотливном аппарате «Rapid-Ketten» (фирма «Ernst Naage», Германия). Физико-механические показатели образцов бумаги оценивали разрывной длиной, разрушающим усилием в сухом состоянии, сопротивлением разрыву, удлинением, поглощением энергии при разрыве и жесткостью [4]. Эти показатели определяли по ISO 1924-2 на горизонтальной разрывной машине фирмы «Lorentzen & Wettre» (Швеция).

Зависимость степени помола волокнистой суспензии от времени размола с использованием в качестве химической добавки акрилового водорастворимого полимера (ВРП-3) при различных расходах представлены на рисунке. Одновременно при степени помола 50°ШР были отобраны пробы волокнистой массы для определения фракционного состава.



Изменение степени помола волокна в процессе размала целлюлозы в зависимости от расхода химической добавки

Влияния процесса размала на размеры целлюлозного волокна определяли путем фракционирования волокнистой массы. Фракционный состав волокна при разном расходе химической добавки представлены в таблице 1.

Таблица 1. Фракционный состав волокна

Фракция, меш (мм)	Расход ВРП-3, % от а. с. в.			
	0,00	0,65	0,85	1,05
	Содержание фракции, %			
16 (1,19)	0,643	0,123	0,055	0,123
30 (0,60)	0,648	5,851	4,722	11,244
50 (0,36)	37,301	41,682	43,610	51,302
100 (0,15)	26,32	22,509	21,340	36,674
менее	35,088	29,835	30,273	0,657

Особое внимание следует обратить на расход полимера 1,05 %, так как при его введении в волокнистую суспензию практически отсутствует содержание мельштоффа, что способствует более высокому удержанию мелочи на сеточном столе бумагоделательной машины.

Как видно из рисунка и таблицы 1, введение акрилового водорастворимого полимера ускоряет процесс размала и увеличивает физико-механические показатели качества бумаги и картона. Так, наиболее быстро целлюлоза размалывается с использованием ВРП-3 с расходом 1,05 %. При этом степень помола волокнистой массы 50°ШР достигается в течение 14 минут. Время размала без использования ВРП-3 (расход 0,00 %) составляет 16,5 минут.

Расход электроэнергии при использовании ВРП-3 может быть уменьшен за счет сокращения времени размола на 0,1 кВт в пересчете на 100 г. а. с. в.

Для оценки влияния ВРП-3 на свойства бумаги и картона было проведено испытание изготовленных образцов. Результаты испытаний физико-механических показателей качества образцов бумаги приведены в таблице 2.

Таблица 2. Физико-механические показатели качества бумаги

Расход ВРП-3, % от а. с. в.	Показатели качества					
	Разрушающее усилие в сухом состоянии, Н	Сопротивление разрыву, кН/м	Разрывная длина, км	Удлинение, мм	Поглощение энергии при разрыве, кН/м	Жесткость, кН/м
0,00	72,20	4,82	6,33	1,79	62,88	674,37
0,65	80,33	5,36	7,03	2,21	83,61	670,70
0,85	78,60	5,24	7,13	2,42	91,53	604,77
1,05	79,25	5,29	7,12	1,87	68,97	709,10

Аналогичные результаты были получены нами при изготовлении образцов картона. Отличие состояло в том, что физико-механические показатели качества образцов картона превышали на 15–20 % физико-механические показатели образцов бумаги.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что для сокращения времени размола и достижения высоких показателей качества бумаги и картона рекомендуется применять водорастворимый акриловый полимер ВРП-3 в количестве 1,05 % от а. с. в. Использование этой добавки позволит снизить расход энергии на процесс размола на 3–5 %, что имеет важное практическое и экономическое значение.

Литература

1. Фляте, Д. М. Технология бумаги / Д. М. Фляте. — М.: Лесная промышленность, 1988. — 440 с.
2. Иванов, С. Н. Технология бумаги / С. Н. Иванов. — М.: Лесная промышленность, 1970. — 695 с.
3. Фляте, Д. М. Свойства бумаги / Д. М. Фляте. — М.: Лесная промышленность, 1986. — 680 с.
4. Черная, Н. В. Технология бумаги и картона: методическое пособие по лабораторным занятиям / Н. В. Черная, Н. В. Жолневич. — Минск: БГТУ, 2006. — 58 с.