

УДК 676.014.2

Студ. А.Д. Воробьев

Науч. рук. проф. Н.В. Черная, м.н.с. И.В. Николайчик
(кафедра химической переработки древесины, БГТУ)

ПРИМЕНЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ХИМИКАТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УДЕРЖАНИЯ НАПОЛНИТЕЛЯ В ТЕХНОЛОГИИ ГАЗЕТНОЙ БУМАГИ

Для повышения конкурентоспособности, улучшения качества и удешевления газетной бумаги актуальна разработка новых способов повышения удержания наполнителя, позволяющих заменить часть дорогостоящего волокнистого сырья, повысить белизну и улучшить печатные свойства газетной бумаги. С целью снижения потерь наполнителя на сеточном столе бумагоделательной машины за счет повышения степени его удержания в структуре бумажного полотна, используют вспомогательные химические вещества.

Целью данной работы являлось разработка технологического режима изготовления газетной бумаги с применением в ее композиции вспомогательных химикатов для повышения удержания наполнителя.

Задачами настоящей работы являлись:

- изготовление образцов бумаги и определение их показателей качества;
- изучение свойств образцов газетной бумаги в зависимости от расхода вспомогательных химических веществ и содержания наполнителя с использованием плана Коно;
- решение задачи оптимизации;
- разработка технологического режима изготовления газетной бумаги с максимальным удержанием наполнителя в ее структуре при сохранении ее физико-механических свойств.

Разработка технологического режима применения систем полимерных соединений в композиции бумаги базируется, как правило, на подборе оптимального сочетания факторов технологического процесса. В настоящей работе в качестве исходного сырья для изготовления образцов бумаги использовали: термомеханическую массу (степень помола 78 °ШР). В качестве вспомогательных веществ были использованы: высококатионный низкомолекулярный синтетический органический полимер РС9290 с расходом 0,5–0,15% от а.с.в., высокомолекулярный катионный полиакриламид РС9350 с расходом 0,5–0,15% от а.с.в. и наполнитель каолин с расходом 30–70% от а.с.в. Изготовление образцов бумаги массой 45 г/м² осуществлялось на листоотливном аппарате «Rapid-Ketten» (Германия) в соответствии со стан-

дартной методикой. Испытания их на прочностные свойства проводились на вертикальной разрывной машине фирмы «Lorentzen & Wettete» (Швеция).

Проведена статистическая обработка полученных экспериментальных данных и исследовано влияние вспомогательных химических веществ на показатели качества образцов бумаги с реализацией эксперимента по плану Коно [1]. В качестве независимых управляющих переменных (факторов) были выбраны: расход высококатионного низкомолекулярного синтетического органического полимера РС9290 (X1, % от а.с.в.), расход высокомолекулярного катионного полиакриламида РС9350 (X2, % от а.с.в.) и расход наполнителя (X3, % от а.с.в.). При нахождении оптимальных значений выбранных переменных критериями оптимизации являлись следующие показатели: содержание наполнителя (Y1, %), удержание наполнителя (Y2, %), разрывная длина (Y3, км). Результаты реализации плана эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты реализации плана эксперимента

Факторы			Критерии оптимизации		
X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
0,05	0,05	3	2,32	78,08	2,09
0,10	0,05	3	1,96	66,62	2,00
0,15	0,05	3	0,19	10,39	1,61
0,05	0,10	3	2,59	86,68	1,77
0,15	0,10	3	2,48	83,10	1,71
0,05	0,15	3	2,05	69,49	2,13
0,10	0,15	3	1,01	36,53	1,80
0,15	0,15	3	1,45	50,50	1,91
0,05	0,05	5	4,06	83,38	2,92
0,15	0,05	5	3,26	67,47	2,12
0,10	0,10	5	4,22	86,74	0,95
0,05	0,15	5	3,78	77,78	1,21
0,15	0,15	5	4,23	86,74	1,24
0,05	0,05	7	0,68	11,41	1,31
0,10	0,05	7	5,24	75,58	1,66
0,15	0,05	7	5,13	73,99	1,55
0,05	0,10	7	4,9	70,82	1,13
0,15	0,10	7	6,71	96,17	1,70
0,05	0,15	7	4,73	68,45	2,12
0,10	0,15	7	5,58	80,33	1,54
0,15	0,15	7	5,58	80,33	1,68

Экспериментальные данные обрабатывались на ПЭВМ с использованием пакета MS Excel. В работе электронные таблицы MS Excel были использованы для определения и анализа статистиче-

ских характеристик массивов данных, получения математических моделей, построения поверхностей отклика математических моделей, решения задач оптимизации технологических процессов с целью определения оптимальных их параметров. Оптимальные параметры, при которых достигается требуемый комплекс показателей качества газетной бумаги находили с помощью методики расчета глобального критерия оптимизации. Результатом решения задачи оптимизации и достигаемые при этом показатели качества бумаги представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты решения задачи оптимизации и достигаемые при этом показатели качества бумаги

Факторы			Значение частных функций полезности			Значение глобального критерия оптимизации
X1, % от а. с. в.	X2, % от а. с. в.	X3, % от а. с. в.	Y1, %	Y2, %	Y3, км	W _i
0,05	0,15	7	4,76	68,48	1,70	0,65

Согласно результатам решения задачи оптимизации (таблица 2), были получены оптимальные расходы вспомогательных химикатов, применяемых в композиции газетной бумаги, при которых достигаются следующие ее показатели качества: содержание наполнителя 4,76 %, удержание наполнителя 68,48 % и разрывная длина 1,70 км.

Таким образом, оптимизация расходных параметров процесса изготовления бумаги с использованием химических вспомогательных веществ позволила разработать рекомендуемый технологический режим изготовления газетной бумаги в лабораторных условиях. Так, при изготовлении образцов бумаги в лабораторных условиях с использованием рекомендованного технологического режима в волокнистую суспензию последовательно вводят каолин (7,0 % от а.с.в.), высококаатионный низкомолекулярный синтетический органический полимер РС9290 (0,05 % от а.с.в.) и высокомолекулярный катионный полиакриламид РС9350 (0,15 % от а.с.в.)

ЛИТЕРАТУРА

1. Пен, Р. З. Статические методы моделирования и оптимизации процессов целлюлозно-бумажного производства / Р. З. Пен. – Красноярск: Изд-во КГУ, 1982. – 192 с.