

УДК 676.014.7

Е.В.Мешерякова, н.с.;

Л.В.Макагун, ст.н.с.;

А.Н.Мурашкевич, доц.

### ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ ПИГМЕНТОВ ДЛЯ НАПОЛНЕНИЯ БУМАГИ

Optimal composition of paper mass with white fillers is determined for furnitu-  
ral paper.

Вид и количество наполнителя, введенного в бумажную массу, в значи-  
тельной мере определяют возможность достижения требуемых потребительских  
свойств текстурной бумаги [1].

В лабораторных условиях был исследован ряд неорганических соединений  
для определения возможности их применения в качестве наполнителей для тек-  
стурной бумаги: белая сажа; алюмосиликаты; карбонат кальция; силикофосфаты  
с различным содержанием  $P_2O_5$ .

Количество наполнителя, вводимого в бумажную массу - 25%. Основной  
наполнитель - диоксид титана рутильной формы. Количество исследуемых со-  
единений от общего содержания наполнителя 0-100%. Композиция бумажной  
массы - сульфатные беленые целлюлозы, лиственная и хвойная 30% и 70% соот-  
ветственно. Катионоактивная смола - ПААЭ, вводится в количестве 1% к массе  
а.с.в. Степень помола волокнистого сырья - 24 ШР, размол совместный.

Проведены испытания изготовленных образцов бумаги на показатели ка-  
чества. В табл.1 показано изменение показателей качества образцов бумаги от  
количества  $CaCO_3$  в композиции наполнителя. Капиллярная впитываемость  
практически не меняется, так как соблюдается постоянство волокнистого сырья  
и степени его помола. Прочностные показатели образцов бумаги снижаются и  
растет воздухопроницаемость, что связано с образованием более разрыхленной  
капиллярно-пористой структуры полотна. Таким образом, для повышения воз-  
духопроницаемости возможно использование в композиции наполнителя карбо-  
ната кальция в количестве не более 50%.

При введении алюмосиликатов натрия в композицию наполнителя проч-  
ностные характеристики имеют максимальное значение, приходящееся на (10-  
20)% их количества. Значение остальных показателей, в целом, несколько ниже.

Так же максимальные значения прочностных показателей, но несколько  
меньше по значению, имеются и у белой сажи. Можно отметить возрастание по-  
казателя зольности, что связано с повышением удержания, вследствие отличаю-  
щейся от диоксида титана формы частиц (пластинчатая у белой сажи).

Табл. 1. Изменение показателей качества образцов текстурной бумаги в зависимости от состава наполнителя

Состав наполнителя	Белизна	Воздухопроницаемость	Зольность	Капилл. впитыв.	Разрывное усилие	
					в сух.с.	во вл.с.
соотнош. час	%	см <sup>3</sup> /мин	%	мм	Н	Н
100 ДТ	92	580	18	25	35	6,2
20БС/80ДТ	90	560	19	20	38	6,9
40БС/60ДТ	88	570	18	21	35	6,3
60БС/40ДТ	87	580	18	24	33	6,1
80БС/20ДТ	85	600	19	25	30	5,8
20КК/80ДТ	90	640	17	23	33	5,0
40КК/60ДТ	91	650	16	22	30	5,3
60КК/40ДТ	89	630	16	20	25	5,9
80КК/20ДТ	87	600	15	19	22	5,8
20АС/80ДТ	91	560	17	23	40	7,5
40АС/60ДТ	90	550	16	22	37	7,0
60АС/40ДТ	89	580	16	19	35	6,5
80АС/20ДТ	90	600	16	18	32	6,3
20СФ20/80ДТ	89	600	17	26	40	6,9
40СФ20/60ДТ	85	580	16	27	37	7,4
60СФ20/40ДТ	83	540	17	28	35	7,0
80СФ20/20ДТ	82	550	16	30	33	6,5
20СФ30/80ДТ	90	620	17	27	42	8,4
40СФ30/60ДТ	86	600	16	29	40	7,8
60СФ30/40ДТ	85	580	16	30	38	7,1
80СФ30/20ДТ	82	560	16	30	35	6,3
20СФ45/80ДТ	89	620	17	27	45	8,7
40СФ45/60ДТ	87	600	16	26	42	8,2
60СФ45/40ДТ	84	570	16	28	40	7,8
80СФ45/20ДТ	80	560	16	29	35	6,9

ДТ - диоксид титана, БС - белая сажа, КК - карбонат кальция, АС алюмосиликат натрия, СФ20, СФ30 и СФ45 - силикофосфаты с 20, 30 и 45% содержанием  $P_2O_5$ .

Исследовались образцы силикофосфатов с различным содержанием  $P_2O_5$ : 45, 30 и 20%. Видно, что прочностные показатели образцов бумаги так же имеют максимальные значения, которые выше для силикофосфатов с 45% содержанием  $P_2O_5$ .

Таким образом, для повышения прочностных характеристик, воздухопроницаемости, а также с целью замены дорогостоящего диоксида титана возможно использование фосфатов кремния в количестве 20-25% от общего содержания наполнителя. Белая сажа повышает удержание наполнителя, а также его диспер-



гируемость. Карбонат кальция в количестве до 30% улучшает воздухопроницаемость бумаги.

На следующем этапе исследовалось воздействие повышенных температур на образцы текстурной бумаги, учитывая, что ее переработка ведется при повышенных температурах.

Воздействие температуры изучалось на дериватографе в атмосфере воздуха, при скорости подъема температуры 2,5 град/мин, с 20 до 500°C. Снимались кривые ДТА, ДТГ и ТГ. По кривой ТГ определяли потери веса в реакциях термоокислительной деструкции, а также выход коксового остатка. Для этого переносили соответственно точки начала и конца тепловых эффектов с ДТА кривой на кривую ТГ. На линию, фиксирующую температуру сносились точки эндо- и экзо-пика с кривой ДТА и точки пиков массовых потерь с кривой ДТГ.

В табл.2 сведены данные дериватографических исследований текстурной бумаги с различными наполнителями. 1-я стадия низкотемпературная дегидратация представляет собой эндо-эффект с началом примерно при 100 С. В интервале температур 215-250°C происходит процесс ускорения деструкции образцов. Процесс происходит процесс ускорения деструкции образцов, который идет в условиях доступа кислорода воздуха, поэтому можно говорить о протекании процессов термоокислительной деструкции. Продукты разложения могут быть твердыми, жидкими и газообразными [2]. Образующиеся газы и испаряющиеся жидкие продукты загораются с пикообразным выделением тепла.

Табл. 2. Результаты дериватографических исследований образцов текстурной бумаги

Вид нап.	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>	Потери веса при ТО деструкц. %	Общие потери веса %
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C		
ДТ	105	245	295	317	343	355	358	412	54,3	77,0
БС	86	238	265	300	325	373	405	-	50,0	78,0
КК	107	240	295	317	335	350	-	-	58,0	82,5
АС	100	240	284	307	336	357	424	-	58,0	83,4
СФ20	100	213	280	307	340	375	-	-	54,0	78,0
СФ30	105	215	285	305	343	365	-	-	55,0	77,0
СФ45	98	210	271	300	341	370	-	-	50,0	74,0

T<sub>1</sub> - температура низкотемпературной дегидратации, T<sub>2</sub> - температура начала ускоренной термоокислительной деструкции, T<sub>3</sub> - температура максимальной скорости разложения, T<sub>4</sub> - температура основного экзо-пика, T<sub>5</sub> - температура эндо-пика образования окислов, T<sub>6</sub> - температура экзо-пика разложения окислов, T<sub>7</sub> - температура эндо-пика образования окислов, T<sub>8</sub> - температура экзо-пика разложения комплексов.

Потери веса при максимальной скорости разложения образцов в интервале температур 255-295°C составляют 50-60%.

Небольшой эндо-пик в области температур 320-345°C ( $T_5$  в табл.2) говорит о окислении твердых продуктов разложения до окислов. При дальнейшем повышении температуры происходит разложение карбонизированного остатка с деполимеризацией цепей.

Степень дегидратации целлюлозы на низкотемпературной стадии нагревания существенно влияет на направленность ее последующих превращений. Роль реакции дегидратации, как фактора, обуславливающего формирование промежуточных структур при карбонизации целлюлозы, возрастает при введении неорганических соединений, которые могут выступать в качестве антипиренов. При этом они существенно меняют механизм термических превращений целлюлозы. Введение неорганических соединений, содержащих кремний, приводит к сдвигу реакций дегидратации в область более низких температур. При этом меньше выделяется горючих продуктов, повышается выход карбонизированного остатка и воды. Слой карбонизированного остатка затрудняет тепло- и газообмен между материалом и газовой зоной горения, что приводит к меньшим потерям массы в процессе термоокислительной деструкции. Можно отметить, что наиболее высоким огнезащитным эффектом обладают силикофосфаты, особенно с 45% ным содержанием  $P_2O_5$ . Выход коксового остатка у них наиболее высок.

Таким образом, силикофосфаты улучшают прочностные характеристики, воздухопроницаемость, а также огнезащитность образцов текстурной бумаги. Оптимальным является использование силикофосфатов с содержанием пятиоксида фосфора 45% совместно с диоксидом титана в количестве 30% от общего содержания наполнителя в массе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Трухтенкова Н.Я. Бумага для производства декоративных облицовочных материалов. - М: Лесная промышленность, 1990, 240с.
2. Козинца З.Ю., Горбачева И.Н., Суворова Е.Г. Методы получения текстильных материалов со специальными свойствами. - М: Легпромбытиздат, 1988. - С.76-86.
3. Термический анализ. Тезисы докладов VII Всесоюзной конференции. - Рига: 1979.