

УДК 646.24

С. А. Гордейко, аспирант (БГТУ);**Н. В. Черная**, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой (БГТУ);**В. Л. Колесников**, доктор технических наук, профессор (БГТУ),**Н. В. Жолнерович**, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);**Е. С. Паримончик**, инженер (БГТУ); **Е. Н. Атрашкевич**, студент (БГТУ)**ВЛИЯНИЕ СОСТАВА МАКУЛАТУРЫ СБОРНОЙ НА СВОЙСТВА
БУМАЖНОГО ЛИСТА**

Статья посвящена изучению влияния свойств макулатуры сборной на свойства бумажного листа. Полученные данные свидетельствуют о способности различных видов макулатуры к роспуску и размолу. Показано, что бумагообразующие свойства (разрывная длина, впитываемость при одностороннем смачивании, удлинение, влагопрочность, разрушающее усилие) различных видов вторичного волокнистого сырья должны учитываться на бумажных и картонных предприятиях при производстве бумаги и картона, отличающихся областью применения. Сделаны выводы о том, что выделенные образцы макулатуры могут быть переработаны бумажными предприятиями Республики Беларусь в качестве волокнистого сырья с целью получения различных видов бумаги.

The paper studies the properties of the waste team on the properties sheet of paper. These data demonstrate the ability of different types of waste to the dissolution and grinding. It is shown that paper properties (breaking length, wicking wetted with one-sided, elongation, wet strength, breaking force) of the various types of secondary fibrous material should be recorded on paper and cardboard factories in the manufacture of paper and cardboard, other than scope. It is concluded that the selected samples of waste paper can be recycled paper mills of the Republic of Belarus a fibrous material to produce various types of paper.

Введение. Производство бумаги и картона из вторичного волокнистого сырья (макулатуры) растет быстрыми темпами, примерно в 2 раза быстрее, чем производство бумаги из первичных полуфабрикатов [1].

Многообразие макулатурного сырья требует конкретизации условий его переработки на бумажных и картонных предприятиях с учетом его фракционного состава и бумагообразующих свойств.

Отечественными бумажными и картонными предприятиями перерабатываются разнообразные марки макулатурного сырья, поставщиками которого являются предприятия и организации России, Республики Беларусь, Латвии и других стран. Однако в настоящее время отсутствует систематизированные данные о составе и бумагообразующих свойствах макулатуры сборной, из которой изготавливают широкий ассортимент бумажной и картонной продукции с достаточно большими технологическими трудностями.

Одной из основных причин является нестабильные бумагообразующие свойства из-за неоднородности и многократной переработки. Для разработки практических рекомендаций по рациональному использованию конкретной марки макулатуры сборной представляют интерес систематизированные данные по влиянию состава макулатуры сборной на свойства бумажного листа. Для проведения исследований в БГТУ передана макулатура сборная (МС-1, МС-2, ..., МС-13) концерном «Беллесбумпром».

Основная часть. Целью работы являлось изучение бумагообразующих свойств макулатурного сырья в зависимости от ее поставщиков.

В лабораторных условиях кафедры ХПД исследовали бумагообразующие свойства макулатуры сборной, поставляемой на предприятия концерна «Беллесбумпром» из Республики Беларусь, России, Латвии. Применяли макулатуру марок МС-4А, МС-5Б, МС-6Б, МС-7Б, МС-8В, МС-9В, МС-11В и МС-13В. Для этого из макулатуры получали массу.

Роспуск макулатуры проводили в течение 10 мин в дезинтеграторе марки БМ-3. Распущенную 4%-ную волокнистую массу размалывали в мельнице НДМ-3 комплекта ЛКР-1.

Растительные волокна в процессе размала подвергались механическим воздействиям, набуханию и фибрилляции. Присутствующие гидроксильные группы на поверхности волокон участвуют в образовании межволоконных сил [2, 3], что повышает прочность бумаги.

Сначала для полученной волокнистой суспензии определяли степень помола (Y_1), средневзвешенную длину волокна (Y_2). Затем из полученной волокнистой суспензии изготовили образцы бумаги, масса одного метра квадратного которых составляла 80 г. Их качество оценивали по таким показателям, как разрывная длина (Y_3), влагопрочность (Y_4), впитываемость при одностороннем смачивании (Y_5), удлинение в сухом состоянии (Y_6), удлинение во влажном состоянии (Y_7), разрушающее усилие в сухом

состоянии (Y_8), разрушающее усилие во влажном состоянии (Y_9) и зольность (Y_{10}) [4].

Испытание образцов бумаги проводили на современном оборудовании, имеющимся на кафедре ХПД по SCANP 38 и DIN 53112.

В таблице представлены основные характеристики макулатурной массы (Y_1 , Y_2) и показатели качества изготовленных из нее образцов бумаги (Y_3 – Y_{10}) в зависимости от марки сборной макулатуры.

Основные характеристики макулатурной массы (Y_1 , Y_2) и показатели качества изготовленных из нее образцов бумаги (Y_3 – Y_{10}) в зависимости от марки сборной макулатуры

Марка макулатуры	Поставщик	Y_1 , °ШР	Y_2 , дг	Y_3 , м	Y_4 , %	Y_5 , г/м ²	Y_6 , мм	Y_7 , мм	Y_8 , кгс	Y_9 , кгс	Y_{10} , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
МС-14	Латвия	30	0,50	2500	3,80	125	2,90	0,08	4,20	5,00	17,60
Смесь (МС-4А, МС-7Б, МС-5Б)	Республика Беларусь, Речицкое РАЙПО	29	0,80	3590	1,40	156	4,30	0,06	2,50	6,00	3,10
МС-5Б	Россия, ООО «НТП», г. Новозыбков	13	0,90	2275	1,60	153	2,50	0,04	3,70	5,50	3,70
	Россия	22	1,30	2885	3,20	162	3,10	0,10	4,30	7,00	2,00
	Россия, ОАО «Глобал Трейд», г. Воронеж	16	1,30	5050	5,70	188	5,60	0,32	2,60	5,50	2,00
	Россия, ООО «Имппульс», г. Смоленск	31	1,00	3260	9,10	123	3,10	0,28	2,30	5,00	8,50
	Россия, ЗАО «Готэю», г. Железнодорожск	15	2,00	4600	2,60	194	5,40	0,14	2,50	7,50	2,90
	Россия, ООО «Эко-Логистику», г. Москва	21	1,20	4650	2,40	180	5,70	0,14	2,70	5,50	6,30
	Республика Беларусь	24	1,10	3410	8,70	151	3,70	0,32	3,90	7,00	2,60
Смесь (МС-5Б, МС-7Б)	Республика Беларусь, г. Гомель	30	0,75	1935	1,00	106	1,70	0,08	2,80	5,00	11,30
	Республика Беларусь, ООО «Румб», г. Минск	24	0,90	2825	4,00	117	3,50	0,07	3,30	3,00	4,80
	Республика Беларусь, КУП «Экорес», г. Минск	29	1,10	4160	1,70	125	4,60	0,08	4,20	6,50	2,90
	Республика Беларусь, Петриковское РАЙПО	27	1,30	5325	1,60	164	6,30	0,10	4,00	6,50	3,80
	Республика Беларусь, г. Минск	31	0,60	2360	3,10	172	2,60	0,08	2,20	8,00	6,50
	Республика Беларусь, КИСУП «Уником», г. Жлобин	28	0,90	3905	5,30	126	4,10	0,22	3,10	6,00	3,70
МС-6Б	Республика Беларусь	24	1,00	4745	5,30	115	4,90	0,26	4,00	5,00	6,90
	Республика Беларусь	28	1,10	3725	6,30	142	4,10	0,26	3,70	5,00	7,80
МС-7Б	Россия	21	0,60	545	2,80	90	0,50	0,02	3,50	6,00	8,70
	Россия (ЦВ)	19	0,75	605	2,00	169	0,90	0,01	2,80	5,00	14,50
	Республика Беларусь, ОАО «Белпромтара», г. Барановичи	24	0,90	1165	4,10	176	1,50	0,06	3,80	5,00	18,20
	Республика Беларусь	22	0,90	3040	3,40	171	4,10	0,14	3,70	10,00	6,70
	Республика Беларусь, давальческая	20	0,50	2940	3,80	171	3,70	0,14	4,60	7,00	8,10
	Республика Беларусь	20	1,00	2785	6,60	140	3,10	0,20	4,50	10,00	12,50

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Смесь (МС-7Б, МС-8В)	Россия	35	0,70	3015	6,90	147	3,20	0,22	4,20	5,00	9,70
	Республика Беларусь	20	0,90	2175	5,20	163	2,20	0,08	4,30	4,00	25,80
МС-8В	Республика Беларусь	30	0,90	2195	0,80	143	2,50	0,02	3,20	3,00	23,40
МС-9В	Республика Беларусь	20	0,90	2315	4,70	168	2,60	0,12	3,70	7,00	11,30
	Республика Беларусь, РУП «Светлогорск- Химволокно»	22	0,90	2340	5,40	161	2,20	0,12	2,20	7,50	11,50
МС-11В	Россия	21	0,90	1640	6,50	120	1,50	0,10	3,60	6,50	5,90
МС-13В	Республика Беларусь, КУП «Спецкоммун- транс», г. Гомель	30	1,60	1375	4,50	145	1,60	0,06	4,30	6,00	3,00
	Республика Беларусь	30	1,00	1735	6,20	162	1,90	0,12	3,50	7,00	3,00
	Республика Беларусь	29	1,00	3985	4,70	118	4,30	0,20	3,80	5,00	9,0

Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее высокими физико-механическими показателями обладают образцы макулатуры МС-6Б (Республика Беларусь), МС-13В (Республика Беларусь), смесь МС-5Б, МС-7Б (Республика Беларусь, КУП «Экорес», г. Минск), МС-5Б (Россия, г. Воронеж), смесь МС-5Б, МС-7Б (Республика Беларусь, Петриковское РАЙПО), смесь МС-4А, МС-7Б, МС-5Б (Республика Беларусь, Речицкое РАЙПО), МС-5Б (Россия, ЗАО «Готэк», г. Железнодорожск), смесь МС-5Б, МС-7Б (Республика Беларусь, КИСУП «Уником», г. Жлобин), МС-5Б (Россия, ООО «Эко-Логистик», г. Москва).

Заключение. Показано, что конкретная марка макулатуры сборной (МС-1, МС-2, ..., МС-13) в зависимости от ее поставщика отличается фракционным составом, степенью помола и средневзвешенной длиной волокна. Поэтому при переработке макулатурного сырья на конкретном предприятии необходимо учитывать не только особенности технологического процесса изготовления бумаги и картона, но и состав и свойства перерабатываемого макулатурного сырья. Полученные систематизированные данные позволяют рекомендовать конкретному бумажному

и картонному предприятию концерна «Беллесбумпром» перерабатывать наилучшую марку макулатуры сборной, из которой можно изготовить бумагу и картон с высокими и стабильными физико-механическими показателями.

Литература

1. Технология целлюлозно-бумажного производства: в 3 т. / ред. кол.: П. Осипов [и др.]. – СПб.: Политехника, 2002–2006. – Т. 1: Сырье и производство полуфабрикатов. Ч. 3: Производство полуфабрикатов / С. С. Пузырев [и др.]. – 2004. – 316 с.
2. Дубовый, В. К. Лабораторный практикум по технологии бумаги и картона: учеб. пособие / В. К. Дубовый, А. В. Гурьев; под ред. В. И. Комарова, А. С. Смолина. – СПб.: Изд. политехнического ун-та, 2006. – 230 с.
3. Лабораторный практикум по целлюлозно-бумажному производству / С. Ф. Примаков [и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 168 с.
4. Черная, Н. В. Технология бумаги и картона: метод. указания к лаб. работам / Н. В. Черная, Н. В. Жолнерович. – Минск: БГТУ, 2006. – 56 с.

Поступила 20.03.2012