

В. В. Горжанов, мл. науч. сотрудник;
В. И. Темрук, ген. директор ПУП «Бумажная фабрика» Гознака;
Т. В. Соловьева, профессор

ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ БУМАГИ ДЛЯ ПЕЧАТИ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПРОКЛЕЙКОЙ КОМБИНИРОВАННЫМИ СОСТАВАМИ

Features of use of the combined structures for superficial sizing in industrial conditions are shown. Influence of parameters of technological process of manufacture of a paper on quantity binding, put in sizing to press is determined: quantities of substance for in to sizing, dryness of a paper cloth up to sizing press and temperatures of glueing structure. It is shown, that application of the combined structures allows to receive a paper for a seal, possessing the improved printed properties: high reproducibility of fine elements and thin shaped figures, low linear deformation of a paper that allows it to compete to the best foreign samples.

Введение. В последнее время повышаются требования к качеству печатной продукции, что вызвано большими изменениями в полиграфической промышленности. Увеличиваются скорости плоскочечатных машин, а возможность печатать офсетным способом иллюстрации с мелкой растровой сеткой, тонкие штриховые рисунки, а также оттиски как мягких переходных тонов, так и сплошные заливки позволяет сделать этот способ наиболее экономически выгодным по сравнению с другими способами печати. В Беларуси около 80% всей полиграфической продукции производится именно офсетным способом печати.

Для печати на высокоскоростных печатных машинах требуется бумага повышенного качества. Бумага для печати, выпускаемая белорусскими предприятиями, не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ней полиграфистами, которые предпочитают закупать бумагу зарубежных производителей. На сегодняшний день доля импорта бумаги для печати в Республике Беларусь составляет порядка 70% [1]. Основными недостатками бумаги полиграфисты называют пылимость и выщипывание волокон, что повышает количество непроизводительных остановов печатной машины, неудовлетворительную воспроизводимость мелких элементов и тонких штриховых рисунков, большую линейную деформацию бумаги, что увеличивает количество брака при печати многокрасочных изображений.

Основная часть. Поскольку все эти недостатки связаны со свойствами поверхности бумаги, то для их устранения нами были проведены работы по разработке комбинированных составов для поверхностной проклейки. В результате были получены композиции составов, при помощи которых можно значительно повысить потребительские свойства бумаги для печати: композиция на основе гидрофильной составляющей – крахмала и гидрофобной составляющей – дисперсии синтетического гидрофобного полимера [2], композиция на основе

крахмала и синтетического полимера, обладающего повышенной пленкообразующей способностью – поливинилового спирта с использованием сшивающего агента – меламинаформальдегидной смолы.

Качество покрытия, получаемое при использовании комбинированных составов, и зависящие от него свойства бумаги во многом определяются количеством нанесенного состава на поверхность бумаги в клеильном прессе, которое характеризуется показателем привеса связующего. Этот показатель определяет и эффективность самих составов – повышается равномерность и сплошность покрытия, что положительно скажется на печатных свойствах бумаги. Поэтому на первом этапе были проведены работы по определению основных технологических факторов, с помощью которых возможно регулирование количества наносимого на поверхность бумаги связующего: температура проклеивающего состава, сухость бумажного полотна до клеильного пресса и количество гидрофобизирующих веществ, вводимых для массовой проклейки бумаги.

Регулирование этих факторов позволяет добиться максимальной эффективности от использования заявленных композиций составов.

Поскольку данные процессы сложно имитировать в лабораторных условиях, исследования проводились на производственном унитарном предприятии «Бумажная фабрика» Департамента государственных знаков Министерства финансов Республики Беларусь.

На рис. 1 представлены данные по зависимости количества нанесенного на поверхность бумаги состава от его температуры. При помощи температуры можно регулировать реологические характеристики проклеивающих составов, которые определяют характер нанесения и качество покрытия. Применяемые нами составы обладают схожими реологическими характеристиками – псевдопластическим режимом течения и динамической вязкостью в диапазоне 0,1–0,9 Па · с [3].

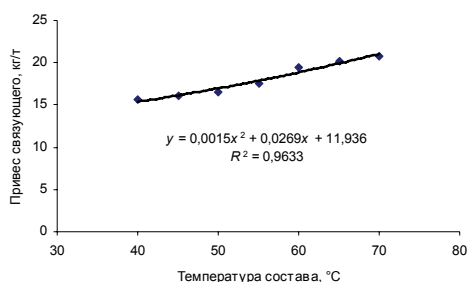


Рис. 1. Зависимость количества наносимого в клеильном прессе состава для поверхностной проклейки от его температуры

Из рис. 1 видно, что с повышением температуры проклеиваемого состава растет и количество нанесенного связующего с 15,2 кг/т при 40°C до 20,7 кг/т при 70°C.

На рис. 2 приведена зависимость количества нанесенного связующего от сухости бумажного полотна перед клеильным прессом.

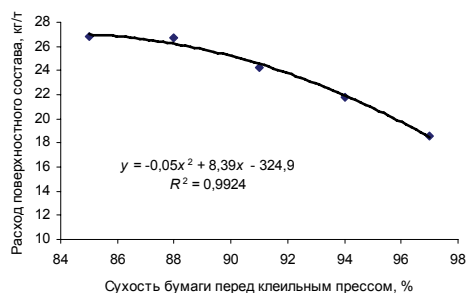


Рис. 2. Зависимость количества наносимого в клеильном прессе состава для поверхностной проклейки от сухости бумаги перед клеильным прессом

Как видно из рис. 2, количество связующего уменьшается с 28,6 до 18,6 кг/т с увеличением сухости бумажного полотна на 12%.

На рис. 3 представлена зависимость количества нанесенного связующего в клеильном прессе от проклейки в массе.

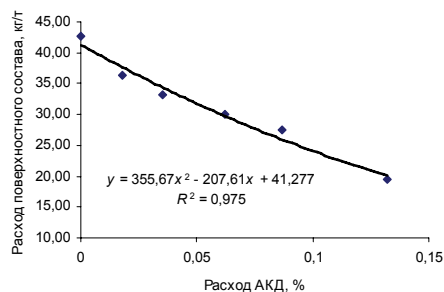


Рис. 3. Зависимость впитывания состава для поверхностной проклейки от проклейки в массе

Из рис. 3 видно, что увеличение количества гидрофобизирующих веществ, вводимых в массу, вызывает снижение количества нанесенного связующего в клеильном прессе. Сравнивая все три

фактора, можно заметить, что данный фактор оказывает наиболее существенное влияние на количество нанесенного связующего. Так, если регулированием температуры состава для поверхностной проклейки и сухости бумажного полотна до клеильного пресса можно увеличить привес связующего в среднем в 1,3 раза, то при снижении количества вещества для массовой проклейки – практически в 2 раза.

На втором этапе исследований были определены значения каждого из факторов, при которых достигается наибольший привес состава и высокие значения показателей качества бумаги. В результате было установлено следующее сочетание найденных параметров процесса, позволяющих повысить количество нанесенного связующего в клеильном прессе: температура проклеиваемого состава – 60°C, сухость бумажного полотна до клеильного пресса – 94%, расход проклеиваемых веществ в массу – 0,03%.

Найденные значения были использованы для получения бумаги с поверхностной проклейкой комбинированными составами. Для сравнения в качестве контрольного варианта нами был взят стандартный режим изготовления бумаги на ПУП «Бумажная фабрика» Гознака с использованием состава на основе окисленного крахмала и добавки Poligrafix 2500, улучшающей печатные свойства бумаги и представляющей собой дисперсию акрилолестирольного сополимера. Для сравнительной оценки печатных свойств бумаги в качестве дополнительного контрольного варианта нами была принята бумага российского производства (Санкт-Петербург) массой 80 г/м², к которой из-за специфики ее применения предъявляются повышенные требования по печатным свойствам.

В результате промышленных испытаний была получена бумага, обладающая печатными свойствами, представленными в таблице. Оттиски для определения печатных свойств были выполнены способом плоской офсетной печати на пробопечатном устройстве «Kogex». Печать проводилась после процесса акклиматизации нарезанных на формат 40×45 см образцов бумаги. Вывод фотоформы оригинал-макета в виде цветоделенных зеркальных диапозитивов осуществляли на фотонаборном автомате «Hercules Pro» с разрешением вывода 2400×2400 dpi, линиатурой 150 dpi, форма растровой точки – круглая.

Как видно из таблицы, бумага, проклеенная с поверхности разработанными составами, обладает требуемой впитываемостью при одностороннем смачивании, линейной деформацией и более высокими показателями гладкости и стойкости поверхности к выщипыванию по сравнению со стандартным режимом изготовления бумаги. Это позволяет значительно повысить оптическую плотность оттиска и улучшить такие показатели бумаги, как разрешающая и выделяющая способности, а также воспроизведение шрифтов.

Печатные свойства бумаги с поверхностной проклейкой

Показатель качества бумаги		Варианты состава для поверхностной проклейки			Бумага российского производства	
		Крахмал + Poligrafix 2500	Крахмал + АКД	Крахмал + ПВС + МФС		
Впитываемость при одностороннем смачивании (Кобб 30), г/м ²		22	16	18	9	
Гладкость, с		43/23	47/32	55/50	20/44	
Линейная деформация, %		2,6	2,3	2,4	2,2	
Стойкость поверхности к выщипыванию по Деннисону, № теста		16/18	20/23	20/23	20/23	
Оптическая плотность на плашке (max), Б		0,94	1,48	1,45	1,12	
Разрешающая способность, мкм		56	53	53	55	
Выделяющая способность, мкм		Негатив	40	30	40	
		Позитив	30	10	10	30
Воспроизведение шрифта, пт	Негатив	Arial	1,6	1,4	1,2	1,4
		Times	1,7	1,7	1,6	1,8
		Script	3,0	1,9	2,5	2,5
	Позитив	Arial	1,1	0,9	0,9	0,9
		Times	1,1	0,9	0,9	0,8
		Script	1,9	1,7	1,5	1,4

Также видно, что бумага, изготовленная с применением комбинированных составов, не уступает бумаге российского производства, а по ряду показателей и превосходит ее. В частности, она имеет более высокую гладкость поверхности и оптическую плотность оттиска и, как следствие, улучшенную разрешающую и выделяющую способности, а также воспроизведение шрифтов, что характеризует воспроизводимость мелких элементов и тонких штриховых рисунков. По показателям стойкости поверхности к выщипыванию и линейной деформации эти бумаги сопоставимы.

Следует отметить, что бумага российского производства имеет низкую впитываемость при одностороннем смачивании – не более 30 г/м² (согласно ГОСТ 9094 «Бумага для печати офсетная»).

Заключение. Исследована взаимосвязь количества составов для поверхностной проклейки и основных регулируемых технологических факторов, позволяющих повысить содержание связующего в поверхностном слое и тем самым улучшить качество покрытия

и связанные с ним печатные свойства бумаги. Применение разработанных составов позволяет получать бумагу для печати, способную конкурировать с лучшим российским аналогом.

Литература

1. Бойко, А. П. В ожидании Шкловской бумаги / А. П. Бойко // Экономическая газета. – 2008. – № 3. – С. 3.
2. Состав для поверхностной проклейки бумаги для печати: пат. 10650 Респ. Беларусь, МПК D 21 H 17/00 / В. В. Горжанов, Т. В. Соловьева, В. И. Темрук, Т. П. Шкирандо, И. А. Хмызов, Т. А. Снопкова; заявитель УП «Бумажная фабрика» Гознака. – № а 20050885; заявл. 12.09.2005; опубл. 21.02.2008 // Официальный бюл. / Нац. центр интеллектуаль. собственности. – 2008. – № 3. – С. 117.
3. Горжанов, В. В. Исследование реологических свойств ферментированных крахмалов, предназначенных для поверхностной проклейки бумаги для печати / В. В. Горжанов, В. И. Темрук, Т. А. Снопкова // Труды БГТУ. Сер. IV, Химия и технология орган. в-в. – 2007. – Вып. XV. – С. 243–247.