

УДК 676.017.64

Студ. И. С. Кахановский, А. А. Макеенко
Науч. рук. доц. И. А. Хмызов*, ст. преп. О. А. Новосельская**
(*кафедра химической переработки древесины,
**кафедра полиграфических производств, БГТУ)

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КРАСКИ
В Z-НАПРАВЛЕНИИ ДЕКОРАТИВНОЙ БУМАГИ
ДЛЯ ЛАМИНИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ
И ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССА ЛАМИНИРОВАНИЯ
НА СВОЙСТВА БУМАГИ**

Проблеме исследования структуры бумаги в настоящее время уделяется все больше внимания. Особое внимание уделяется изучению закономерностей распределения волокон в z-направлении в целях моделирования пористости структур [1], а также особенности осаждения наполнителей в зависимости от их химического состава и количества [2]. Основу изучения 3-х мерного изображения бумаги составляют срезы поперечных структур с дальнейшим их анализом методами электронной микроскопии.

В данной работе поставлена цель по изучению распределения красящих веществ в структуре декоративной бумаги для ламинирования древесностружечных плит и выявлению закономерностей, влияющих на это распределение в z-направлении с учетом особенностей и свойств бумаги-основы. Были поставлены следующие задачи:

1. Определить свойства бумаги, используемой в процессе ламинирования.
2. Оценить распределение краски в z-направлении декоративной бумаги для ламинирования.
3. На основании данных об особенностях распределения красящих веществ в структуре бумаги выявить основные закономерности, влияющие на свойства бумаги.

Декоративная бумага для ламинирования древесностружечных плит изготавливается путем нанесения светостойких типографских красок методом ротационной глубокой печати. Полученный таким образом печатный рисунок составляет основу декоративного изображения с имитацией структур дерева, натурального камня и других поверхностей, которые затем находят применение в отделке мебели, напольных покрытий, а также в дизайне интерьера [3].

Технологический процесс изготовления происходит следующим образом: декоративная бумага в рулонах подается на узел размотки, а затем на узел импрегнирования, где непосредственно происходит его

пропитка в ванне с карбамидоформальдегидной смолой с помощью вращающихся валов. Затем бумажное полотно направляется на участок сушки бумаги, состоящий из трех сушильных камер ($t = 90\text{--}180^\circ\text{C}$). После промежуточной сушки полотно поступает в камеру охлаждения. Для придания бумаге свойств в соответствии со стандартами качества (прочность, влагостойкость и т. д.) происходит дополнительное нанесение меламиноформальдегидной смолы. Стопы с бумагой, пропитанной смолами, загружаются в двухэтажный магазин для верхних и нижних пленок. Предварительно очищенная щеточным станком древесностружечная плита подается на узел формирования пакета. Пакет состоит из двух облицовочных листов пленки и древесностружечных плит (ДСП).

Ременной конвейер перемещает сформированный пакет на устройство загрузки/выгрузки пресса. Цикл прессования происходит в гидравлическом одноэтажном короткотактном прессе ($t = 210\text{--}220^\circ\text{C}$, $p = 0,3$ МПа, продолжительность прессования для толщин 16 мм составляет 11 с). Выгрузка ламинированной плиты и одновременная загрузка сформированных пакетов в пресс, а также запуск процесса закрытия пресса происходит одновременно.

В процессе прессования смолы принимают состояние текучести, проникая вглубь плиты и отверждаются. Так как смола под действием тепла и давления обладает адгезионными свойствами, то она, отверждаясь, образует пленочное покрытие с декоративным рисунком повторяя рисунок прессовочных пластин. После процесса прессования (ламинирования) пленки становятся нерастворимыми, устойчивыми к плавлению и высоким температурам, способны противостоять механическим нагрузкам, а также хорошо устойчивы к кислотам и растворителям.

В данном исследовании анализу подвергали декоративные бумаги производства компании «Schattdecor» трех видов – Венге Цаво, Вишня Оксфорд, Ясень Асахи, которые используются для производства бумажно-смоляной пленки в цехе импрегнирования на предприятии ОАО «Речицадрев».

Изучение свойств декоративной бумаги для ламинирования ДСП проводили для бумаги-основы. Определяли следующие показатели: толщина, масса 1 м^2 , плотность, влажность, зольность, разрывная длина, впитываемость при одностороннем смачивании, стойкость поверхности к выщипыванию. Результаты приведены в таблице.

Данные таблицы показывают различие свойств бумаги-основы по прочностным характеристикам, а также в структуре бумаги.

Таблица – Физико-механические свойства декоративных бумаг

Показатель	Образец бумаги		
	Венге Цаво	Вишня Оксфорд	Ясень Асахи
Толщина, мкм	80,6	73,9	79,1
Масса 1 м ² , г	70,4	63,0	72,0
Плотность, кг/м ³	873,4	852,5	910,2
Влажность, %	4,7	4,0	3,5
Зольность, %	22,1	25,4	35,2
Разрывная длина, м	5090,0	4660,0	3990,0
Впитываемость при одностороннем смачивании, с	55,0	99,6	49,8
Стойкость поверхности к выщипыванию, м/с	1,7	1,9	3,2

Несмотря на высокую плотность бумаги-основы Ясень Асахи, она обладает сравнительно невысокой прочностью на растяжение. Наиболее высокую прочность имеет декоративная бумага Венге Цаво, однако плотность структуры невысока (низкие значения показателей плотности и стойкости поверхности к выщипыванию), что свидетельствует о низкой фибрилляции волокон. Очень высокое значение показателя впитываемости при одностороннем смачивании для бумаги-основы Вишня Оксфорд свидетельствует о высокой пористости данной декоративной бумаги (что подтверждается показателем плотности) и глубоким проникновении краски в печатном процессе.

Для оценки распределения краски в структуре бумаги проводили срезы декоративной бумаги в z-направлении с дальнейшим их изучением под оптическим микроскопом Leica DFC 280 со встроенной аналогово-цифровой фотокамерой. Полученные изображения обрабатывали и анализировали яркость пикселей с применением программы Adobe Photoshop CS4. Оценка яркости пикселей выполняли с заданным шагом по длине бумаги. Участки, содержащие деформированную поверхность, пропускались. Сканирование в z-направлении по толщине бумаги проводили от лицевой до сеточной поверхности на 10 уровнях. Таким образом, в результате каждого сканирования в z-направлении получено 11 результатов измерения яркости пикселей (для 11 уровней включая нулевой). На каждом образце бумаги получили не менее 10 результатов оценки изменения яркости пикселей в z-направлении (10 шагов). Пример анализа для декоративной бумаги Венге Цаво представлен на рисунке.

Анализ срезов показывает, что краска, в основном, распределяется в верхних слоях бумаги с частичным проникновением в структурные слои бумаги.

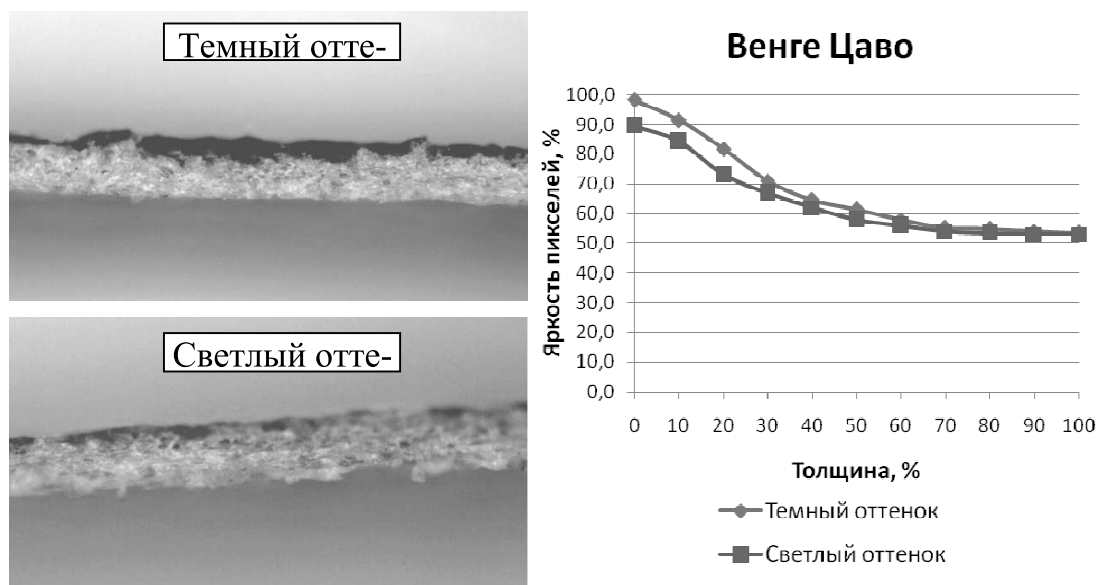


Рисунок 1 – Срезы образцов в z-направлении

В результате проделанной работы были определены физико-механические свойства декоративных бумаг, используемых в процессе ламинирования, проведен анализ для трех образцов декоративной бумаги и получены графики зависимости распределения краски по толщине бумаги.

Практически было доказано, что краска, в основном, распределяется в верхних слоях бумаги с частичным проникновением в структурные слои бумаги. Наибольшее значение на глубину проникновения краски в поры бумаги оказывают показатели плотности, впитываемости при одностороннем смачивании и стойкости поверхности к выщипыванию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Holmstad, R. Quantification of the three-dimensional paper structure – methods and potential. / R. Holmstad, C. Antoine, P. Nygård, T. Helle // 88th Annual Meeting Technical Section CPPA. – Vol. A. – 2002. – P. A9–A12.
2. Qyvind Eriksen. A mathematical morphology-based method for the quantification of fines in Z-direction of paper. / Q. Eriksen, G. Chinga, Q. W. Gregersen // J. Pulp and Paper Sci. – 32(2). – P. 95–99.
3. Декоративная бумага // Schattdecor [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: www.schattdecor.de/ru/printed_decor_paper_ru. – Дата доступа: 15.04.2016.