

Студ. М.П. Подолян, Е.И. Шкорник  
Науч. рук. доц. Т. А. Долгова  
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА КАЧЕСТВО ЛАМИНИРОВАНИЯ**

В настоящее время ламинирования является одним из самых востребованных процессов по защите полиграфической продукции от внешних воздействий. Чтобы обеспечить хорошую защиту продукции после ламинирования пленка должна иметь хорошую адгезию к оттиску.

Задача данной работы — исследование качества ламинирования с различной массой  $1 \text{ м}^2$  бумаги при различных температурах и построение математической модели, которая позволит проанализировать и обработать результаты эксперимента, и определить наилучшие параметры процесса в данных условиях.

Для возможности сравнения результатов эксперимент проводился на двух разных ламинаторах, на разной бумаге и на базе разных типографий.

Первый эксперимент проводился на ламинаторе KDFM-720 с использованием бумаги для рисования массой 160, 180, 200  $\text{г}/\text{м}^2$  и картона массой 280, 300  $\text{г}/\text{м}^2$  при температуре 79, 88, 97, 100 и  $107^\circ \text{C}$ .

Второй эксперимент был произведен в условиях типографии ООО «Юстмаж», на рулонном ламинаторе Foliant 520T с использованием мелованной бумаги с массой метра квадратного 120, 170, 250  $\text{г}/\text{м}^2$  и при температурах 70, 77, 88,  $98^0 \text{C}$ . Использовалась глянцевая пленка толщиной 80 мкм.

Результаты оценивались группой экспертов по пятибалльной шкале, где 1 балл — очень плохо, а 5 баллов — очень хорошо. Значение, равное 4 балла, было принято как пороговое значение между браком и качественной продукцией.

Оценка образцов проводилась по двум критериям: визуальный контроль (наличие пузырей на образцах, наличие морщин или складок); скотч - тест. Оценки, выставленные экспертами для образца из первого эксперимента массой  $160 \text{ г}/\text{м}^2$ , приведены в табл. 1. Для остальных образцов аналогичным образом были получены такие же таблицы с результатами экспертного опроса.

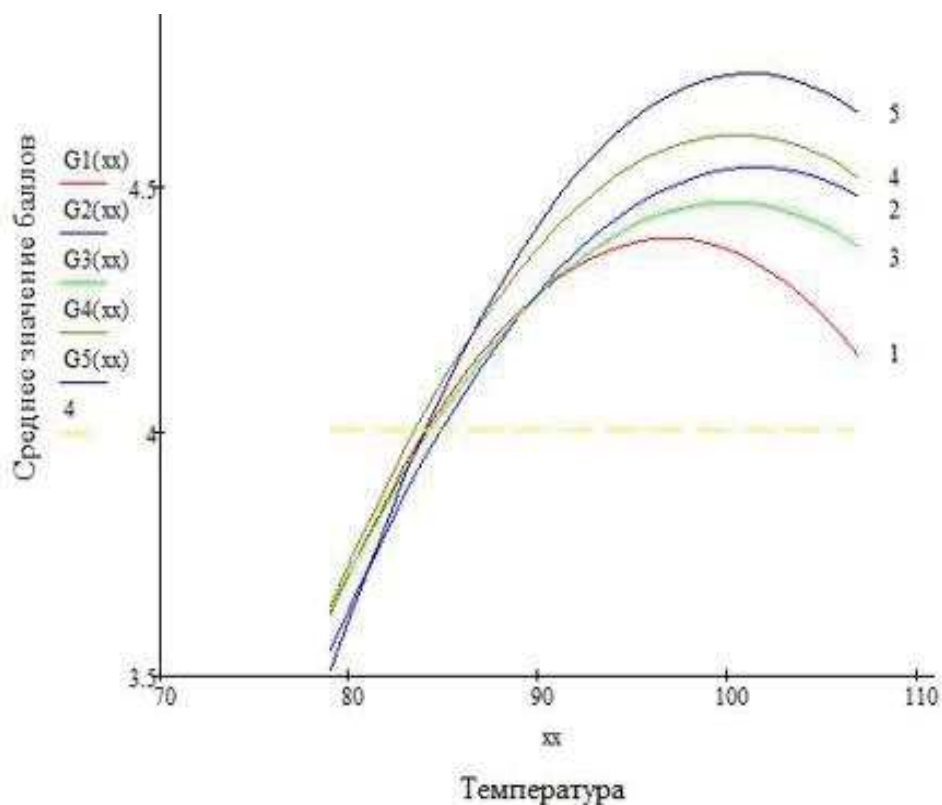
После проведения эксперимента, необходимо проанализировать результаты, полученные в ходе экспертного опроса вывести функции

зависимостей качества от параметров процесса. Все расчеты были проведены в пакете MathCad.

**Таблица 1 – Результаты экспертного опроса для образца массой 160 г/м<sup>2</sup>**

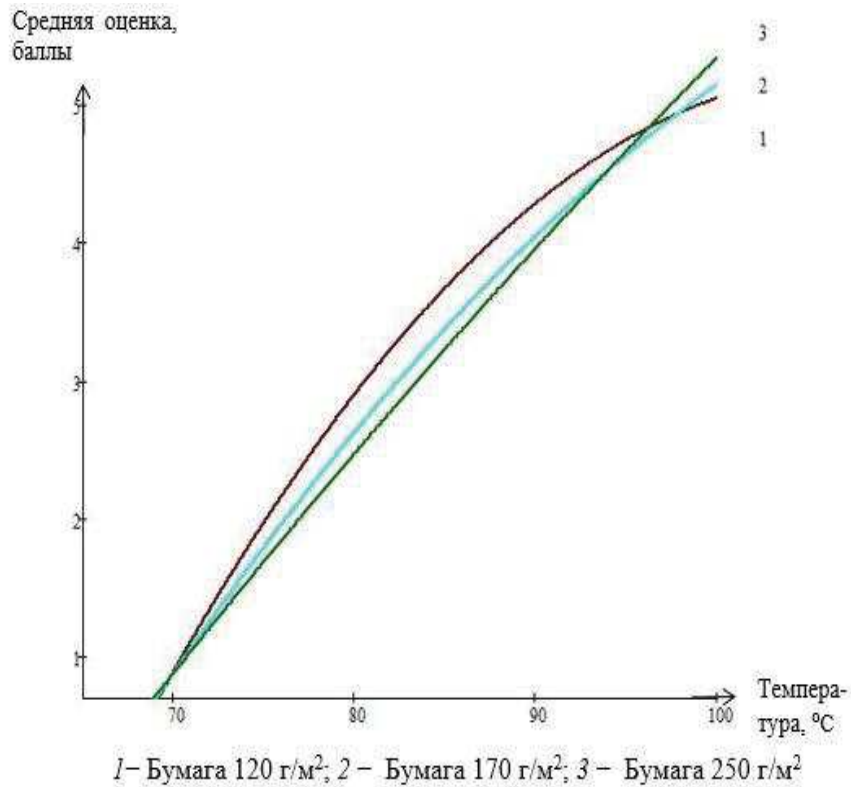
Т, °С	Эксперт №1		Эксперт №2		Эксперт №3		Эксперт №4	
	Критерий 1	Критерий 2	Критерий 1	Критерий 2	Критерий 1	Критерий 2	Критерий 1	Критерий 2
79	3	4	3	4	4	4	4	4
88	3	4	3	4	4	5	4	4
97	4	5	4	5	4	5	4	5
100	5	4	5	5	4	5	4	5
107	4	4	4	4	4	4	4	4

Далее были построены общие графики зависимости качества ламинирования от температуры (рисунок 1, рисунок 2).



1 – Бумага 160 г/м<sup>2</sup>; 2 – Бумага 180 г/м<sup>2</sup>; 3 – Бумага 200 г/м<sup>2</sup>;  
4 – Картон 280 г/м<sup>2</sup>; 5 – Картон 300 г/м<sup>2</sup>.

**Рисунок 1 – График зависимости качества ламинирования от массы метра квадратного, г/м<sup>2</sup>**



**Рисунок 2 – Общий график зависимости качества ламинирования от массы метра квадратного, г/м<sup>2</sup>**

Как видно, для первого эксперимента графики представляют собой параболы, наилучшие качественные показатели достигаются при температуре около 100° С, дальнейший рост температуры снижает качество; во втором эксперименте рассматривался меньший диапазон температур и графики выглядят более гладкими, но характер зависимостей остался тот же.

По обоим экспериментам можно сделать вывод, что процесс ламинирования уже при температуре 90° С позволяет получить хорошее качество (выше 4-х баллов) и при этом затрачивается меньше энерго-ресурсов.