

УДК 655.3

Студ. С. А. Шарандина
Науч. рук. доц. Т. А. Долгова
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА КАЧЕСТВО ГОРЯЧЕГО ТИСНЕНИЯ ФОЛЬГОЙ

Горячее тиснение фольгой является наиболее популярным и распространенным видом тиснения, позволяющее делать различную полиграфическую продукцию более интересной и привлекательной. Горячее тиснение фольгой — процесс, при котором фольга протягивается между разогретым штампом и запечатываемым материалом и одновременно осуществляется прессование [1].

Целью данного исследования является оценка влияния технологических параметров на качество тиснения. В данном эксперименте изменялись два параметра процесса: температура и масса метра квадратного бумаги и картона. Также по результатам эксперимента должна быть получена математическая модель, позволяющая проанализировать и определить оптимальные параметры процесса.

Эксперимент проводился на тигельном прессе для горячего тиснения GUANFOIL ТУМС-750 [2]. В качестве материалов использовались мелованная бумага с массой метра квадратного 150, 200, 250, 300, 350 г/м², картон с массой метра квадратного 235, 260, 270 г/м² и серебряная фольга. Для мелованной бумаги и картона тиснение проводилось при постоянной температуре и давлении, а для картона 235 г/м² — при различных температурах (55°C, 75°C, 85°C, 100°C, 120°C, 150°C). В результате эксперимента было получено 13 образцов размер 8 × 7 см, а также был сделан образец-эталон на макулатурном картоне.

Для оценки качества тиснения, основанный на визуальной оценке, был проведен экспертный опрос. В качестве экспертов выступали: 3 студента специальности «Технология полиграфических производств», преподаватель кафедры данной специальности и рядовой пользователь полиграфической продукции. Экспертам был предложен эталон. Оценка качества проводилась по пятибалльной шкале, где:

1 балл — неудовлетворительное качество тиснения, при котором на образце можно наблюдать минимальный переход слоя фольги на материал, низкую резкость тиснения, выход фольги за номинальную границу тиснения;

2 балла — неудовлетворительное качество тиснения, при котором на образце можно наблюдать частичный переход слоя фольги на материал, низкую резкость тиснения;

3 балла — удовлетворительное качество тиснения, при котором на образце можно наблюдать полный переход слоя фольги на материал, достаточную прочность его закрепления на материале и высокую резкость тиснения;

4 балла — удовлетворительное качество тиснения, при котором на образце наблюдается полный переход слоя фольги, достаточная прочность его закрепления на материале и высокая резкость тиснения;

5 баллов — хорошее качество, при котором на образце наблюдается полный переход слоя фольги, максимальная прочность его закрепления на материале и высокая резкость тиснения.

Результаты экспертного опроса и средние значения приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Экспертные данные

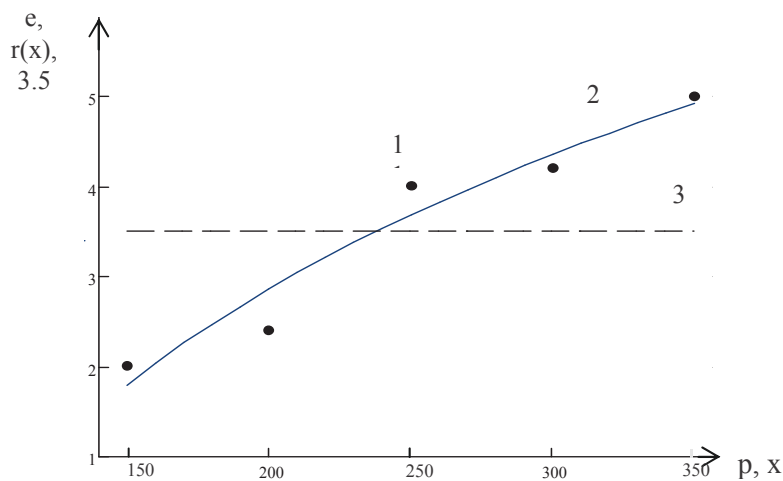
<i>Мелованная бумага</i>						
Масса метра квадратного, г/м ²	1 эксперт	2 эксперт	3 эксперт	4 эксперт	5 эксперт	Среднее значение баллов
150	2	2	2	2	2	2
200	2	3	2	2	3	2.4
250	4	4	4	4	4	4
300	5	4	4	4	5	4.4
350	5	5	5	5	5	5
<i>Картон 235 г/м²</i>						
Температура, °С	1 эксперт	2 эксперт	3 эксперт	4 эксперт	5 эксперт	Среднее значение баллов
55	1	2	2	2	2	1.8
75	4	4	5	5	4	4.4
85	4	4	5	5	4	4.4
100	4	4	5	4	4	4.2
120	5	4	4	4	5	4.4
150	2	2	2	2	2	2

После проведения экспертного опроса были проанализированы результаты. Для этого была рассчитана согласованность мнения экспертов. Если по результатам расчетов мнение экспертов согласовано, то экспертный опрос проведен правильно, и результаты можно ис-

пользовать для дальнейших расчетов. Если мнения не согласованы, то необходимо заново провести экспертный опрос.

Далее строились графики зависимости мнения экспертов о качестве тиснения (p) от массы метра квадратного (e) — для мелованной бумаги и зависимости мнения экспертов о качестве тиснения (e) от температуры (t) — для картона 235 г/м².

Затем для усреднения результатов по каждому графику была выбрана аппроксимирующая функция: для бумаги — логарифмическая функция, для картона 235 г/м² — параболическая функция. Графики представлены на рисунках 1, 2.

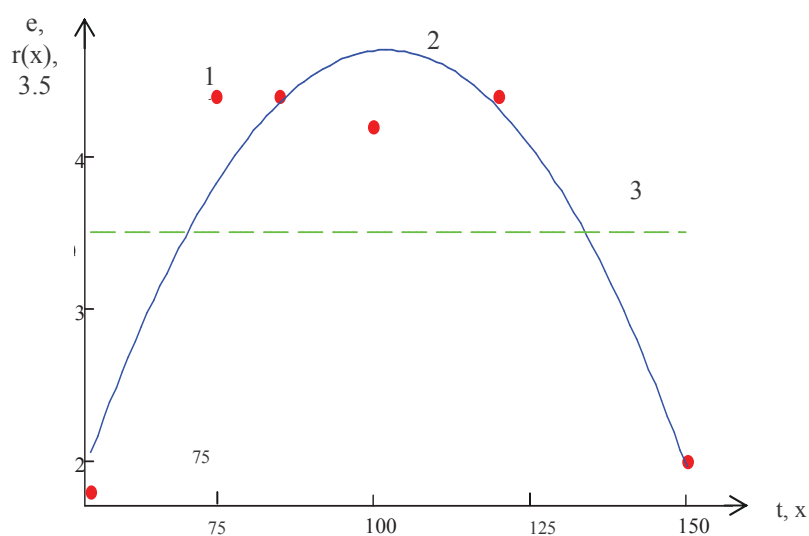


1 — экспериментальная функция; 2 — аппроксимирующая функция;
3 — оптимальное значение оценки экспертов.

Рисунок 1 — Математическая модель мелованной бумаги

Для каждого графика были найдены точки пересечения порогового значения между браком и качественной продукцией со значениями, полученными в ходе эксперимента. пороговое значение равнялось 3.5 в соответствии с принятыми оценками качества в типографии, где проводилось исследование. значения этих точек пересечения позволило сделать выводы о том, при каких параметрах на данном оборудовании можно получить качественную продукцию.

В результате получили, что для мелованной бумаги при постоянной температуре и давлении наилучшее качество получено для 350 г/м², т. к. эксперты поставили высшие баллы. Удовлетворительное качество тиснения получено для массы метра квадратного 250 г/м², а неудовлетворительное качество все что меньше этого значения.



1 — экспериментальная функция; 2 — аппроксимирующая функция;
3 — оптимальное значение оценки экспертов.

Рисунок 2 — Математическая модель картона 235 г/м²

Для картона 235 г/м² при различных температурах (55°С, 75°С, 85°С, 100°С, 120°С, 150°С) тиснения лучше проводить при температурах 70-135°С. Наилучшее качество тиснения получено при температурах 85°С, 120°С, а неудовлетворительное при температурах ниже 70°С и выше 134°С.

По результатам работы можно отметить то, что для более плотного картона необходима более высокая температура и давление, чем для менее плотного картона для получения качественного оттиска.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методики / Тиснение [Электронный ресурс]. – 2019 – Режим доступа: <http://www.pечатnyj-dvor.su> – Дата доступа: 08.02.2019.
2. Послепечатное и отделочное оборудование / Тигельные прессы / GUANFOIL ТУМС-750 - пресс для тиснения фольгой [Электронный ресурс]. – 2019 – Режим доступа: <https://poligrahiya.all.biz> – Дата доступа: 08.02.2019.
3. Моделирование технологических процессов полиграфического производства: Лаб. практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств» / сост. Т. А. Долгова, Т. В. Анкуд.— Мн. : БГТУ, 2005.— 58 с.
4. Методы моделирования полиграфических процессов: учеб. Пособие для студентов высших учебных заведений по полиграфическим специальностям / Т.А. Долгова. – Минск: БГТУ, 2009. – 166 с.