

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ДАВЛЕНИЯ НА КАЧЕСТВО БИГОВКИ КАРТОННОЙ УПАКОВКИ

Биговка – процесс нанесения на тонкий листовой материал прямых углубленно-выпуклых линий (бигов, или рубчиков), облегчающих изгиб полуфабриката на последующих стадиях, а также позволяющих избежать трещин и заломов на плотном материале [1]. Процесс приводит к контролируемому разделению слоев в картоне, что, в свою очередь, вызывает снижение стабильности, и картон можно сгибать с точным позиционированием.

Задачами данной работы являются: проведение эксперимента для исследования влияния величины давления на качество биговки картонной упаковки; построение математической модели, которая позволит проанализировать и обработать результаты эксперимента; определение наилучших параметров процесса в данных условиях.

Влияние величины давления определялось с помощью эксперимента, проведенного на базе Республиканского дочернего производственного унитарного предприятия «Минская типография». Условия эксперимента: мелованный картон «Аляска» 205 г/м², скорость 9 000 оттисков/час. Были отобраны оттиски (каждый пятый лист), полученные при следующих давлениях: 0,9; 1,0; 1,2; 1,5 и 2,0 МН.

Результаты оценивались группой экспертов по пятибалльной шкале, где 1 балл – очень плохо, а 5 баллов – очень хорошо. Значение, равное 3 балла, было принято как пороговое значение между браком и качественной продукцией.

Критерии, используемые при оценке образцов:

1. Отсутствие механических повреждений, масляных пятен, царапин и других дефектов.

2. Наличие и качество нанесения биговок, рифовок, перфорации. (Линии сгиба по всей длине упаковки должны быть нанесены четко, равномерно, без перекосов. Не допускаются разрывы материала при трехкратном сгибании деталей упаковки по линии сгиба на 90°. Линии биговки должны быть выполнены без сквозного просекания картона.)

3. Перпендикулярность линий сгиба и реза контролируют с помощью угольника. (Отклонение от перпендикулярности линий не должно превышать 1,0 мм на каждые 100 мм длины. Линии сгиба должны обеспечивать равномерный сгиб картона под углом 180°) [2].

Результаты экспертного опроса приведены в таблице 1

**Таблица 1 – Результаты экспертного опроса для образцов
с различным давлением**

Эксперты	0,9 мН			1,0 мН			1,2 мН			1,5 мН			2,0 мН		
	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3
1	3	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4
2	5	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4
3	3	2	4	4	3	4	3	4	5	3	4	5	5	5	4
4	2	4	5	3	4	3	2	2	3	1	1	1	4	5	5

По методу ранговой корреляции была рассчитана степень согласованности экспертов по каждому критерию, которая оценивается коэффициентом конкордации Кендалла. Согласно расчету, мнение экспертов можно считать согласованным. Следовательно, экспертный опрос проведен правильно и результаты можно использовать для дальнейших расчетов.

После проведения эксперимента, были проанализированы результаты, полученные в ходе экспертного опроса, выведены функции зависимостей качества от параметров процесса. Функции зависимостей имеют параболический вид. Данные функции были найдены при помощи команд `regress` и `interp` в пакете `MathCad`.

Затем был построен общий график зависимости качества нанесения биговки от давления, который приведен на рисунке 1. По графикам найдены точки пересечения порогового значения между некачественной и качественной продукцией со значениями, полученными в ходе эксперимента.

Точки пересечения находились с помощью команды `root` в пакете `MathCad`. Данные значения позволили проанализировать и сделать вывод о том, при каких параметрах можно получить наиболее качественную продукцию на выбранном оборудовании.

При рассмотрении зависимостей рекомендуется для биговки в поставленных условиях использовать давление 1,2 мН и 1,5 мН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марченко, И.В. Технология послепечатных процессов: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств» / И. В. Марченко, О. П. Старченко. – Минск: БГТУ, 2012. – 79 с.

2. Харитончик И.В. Подготовка к высечке и высечка на высекальном автомате `BOBST EXPERTCUT 106 LER`. Требования к штанцевальной оснастке [рукопись] / И. В. Харитончик. – Минск, 2021. – 18 с.