УДК 655.366

ВЛИЯНИЕ БУМАГИ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ НА КАЧЕСТВО ЛАМИНИРОВАНИЯ

Марченко И. В.
ст. препод., магистр тех. наук
Короткова В. В., Максак П. С.
студенты 3 и 4 курса
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

В данной работе рассматривается влияние плотности бумаги на качество ламинирования, что имеет важное значение для полиграфической и рекламных отраслей. Анализируются физико-механические свойства бумаги различной плотности и их взаимодействие с глянцевой пленкой при горячей ламинации. Установлено, что низкоплотная бумага склонна к деформации, образованию пузырей и отслаиванию пленки, особенно при высокой температуре. Среднеплотная бумага демонстрирует оптимальный баланс гибкости и устойчивости, обеспечивая равномерное прилегание пленки и высокую адгезию. Высокоплотная бумага требует повышенного давления при ламинации, но обеспечивает максимальную прочность и презентабельность готового изделия.

Ключевые слова: плотность бумаги, деформация материала, прочность покрытия, тип бумаги, ламинирование.

Ламинирование – это технологический процесс нанесения защитной пленки на поверхность бумаги или картона с целью улучшения внешнего вида, повышения прочности и устойчивости к внешним воздействиям. Оно широко применяется в полиграфии, упаковке, рекламной продукции и деловой документации [1].

Существует несколько видов ламинирования. Наиболее распространенным является горячее ламинирование, при котором пленка приклеивается к поверхности бумаги под воздействием температуры и давления. Этот способ обеспечивает прочное сцепление и долговечность покрытия. Холодное ламинирование осуществляется без нагрева, с использованием клеевой пленки, и применяется для термочувствительных материалов. Также существует жидкое ламинирование, при котором на поверхность наносится защитный лак или полимерный состав, затвердевающий при сушке.

Для ламинирования используются различные типы пленок. Глянцевая пленка усиливает яркость и контраст изображения, придавая изделию блеск. Матовая пленка снижает отражения и создает строгий, деловой вид. Также применяются специальные пленки:

софт-тач – с бархатистой поверхностью, антицарапинные – с повышенной устойчивостью к механическим повреждениям, и текстурные – имитирующие ткань, кожу или другие материалы.

Плотность бумаги – это физическая характеристика, определяющая массу одного квадратного метра листа бумаги. Измеряется в граммах на квадратный метр (г/м²) [2].

Для проведения исследования возьмем разные образцы бумажной продукции, такие как: чек, офисную бумагу А4 и визитку. В дальнейшем необходимо измерить массу каждого образца. Для определения массы берут по одному образцу каждого вида бумаги размером 100×100 мм и взвешивают на аналитических весах.

Плотность бумаги рассчитывается по формуле:

$$\rho = m / A$$

где: ρ — плотность бумаги, г/м²,

m — масса образца, г,

A — площадь образца, м² (в данном случае 0,1×0,1=0,01 м²).

Значения после расчетов составляют: чек 44 г/м², офисная бумага 91 г/м² и визитка 305 г/м². Затем бумагу ламинируем глянцевой пленкой с использованием горячего метода ламинирования.

В первую очередь проводится оценка оттисков на наличие различных дефектов. На оттиске с чековой бумагой обнаружены волны и пузырьки. Оттиски офисной бумаги и визитки прошли ламинирование без видимых дефектов.

Плотность бумаги существенно влияет на качество сцепления ламинационной пленки с ее поверхностью. Бумага с низкой плотностью, как правило, более тонкая и пористая, из-за чего пленка может плохо приклеиваться, образуя волны, пузыри и отслоения. Такая бумага также склонна к деформации под воздействием температуры и давления при ламинировании. Средняя плотность бумаги обеспечивает более равномерное и стабильное сцепление пленки, при условии правильного выбора параметров ламинирования. Высокоплотная бумага отличается плотной, гладкой структурой, благодаря чему пленка хорошо и надежно приклеивается, минимизируя риск возникновения дефектов и обеспечивая презентабельный внешний вид готового изделия. Таким образом, чем выше плотность бумаги, тем лучше сцепление пленки и качество ламинации.

Преимущества и недостатки при разных плотностях ламинирования:

1. Ламинирование бумаги с низкой плотностью имеет свои преимущества и недостатки. К плюсам можно отнести экономичность, так как такая бумага обычно стоит дешевле и подходит для массового производства. Кроме того, она легкая и гибкая, что облегчает обработку и использование, например, для чековой ленты или временных документов.

Однако, при ламинировании тонкой бумаги часто возникают проблемы со сцеплением пленки: из-за пористой и тонкой структуры пленка может плохо приклеиваться, образовывая волны, пузыри и отслоения. Такая бумага также подвержена деформации и короблению под воздействием температуры и давления. В итоге, ламинированный материал с низкой плотностью получается менее прочным и устойчивым к механическим повреждениям, что ограничивает его использование в продуктах с высокими требованиями к качеству и долговечности.

2. Ламинирование бумаги средней плотности обладает рядом преимуществ и недостатков. К основным достоинствам можно отнести хорошее сцепление пленки с поверхностью бумаги. Благодаря сбалансированной толщине и структуре, пленка ложится ровно, обеспечивая стабильную адгезию и минимизируя риск образования пузырей или отслоений. Такая бумага менее подвержена деформации при горячем ламинировании, что делает ее удобной в обработке. Кроме того, она универсальна – подходит для изготовления буклетов, листовок, обложек и других изделий, где требуется сочетание презентабельного вида и умеренной прочности. Еще одним плюсом является оптимальное соотношение стоимости и качества: бумага средней плотности стоит дешевле, чем дизайнерская, но обеспечивает достойный результат.

Однако есть и недостатки. Визуально ламинированная продукция на такой бумаге может уступать по жесткости и солидности изделиям, выполненным на плотной основе. Кроме того, при нарушении технологических параметров ламинирования – например, при слишком высокой температуре или неправильной скорости подачи – возможны незначительные дефекты, особенно по краям. Также бумага средней плотности не всегда подходит для продукции, требующей высокой износостойкости, например, для упаковки или визиток, подверженных частому механическому воздействию. Таким образом, ламинирование бумаги средней плотности – это

компромисс между качеством, стоимостью и технологической надежностью, подходящий для широкого спектра задач в полиграфии.

3. Ламинирование бумаги высокой плотности обладает рядом существенных преимуществ, особенно при производстве продукции, требующей презентабельного внешнего вида и высокой износостойкости. Благодаря плотной и гладкой структуре такой бумаги, ламинационная пленка надежно сцепляется с ее поверхностью, обеспечивая ровное покрытие без пузырей, волн и отслоений. Материал хорошо переносит температурное воздействие при горячем ламинировании, не деформируется и сохраняет форму. Визуально ламинированная продукция на плотной бумаге выглядит солидно и профессионально, что особенно важно для визиток, упаковки, обложек и рекламных материалов. Кроме того, высокая плотность повышает механическую прочность изделия, делая его устойчивым к изгибам, царапинам и влаге.

Однако у такого подхода есть и недостатки. Прежде всего, высокая плотность бумаги увеличивает стоимость как самого материала, так и процесса его обработки. Для работы с плотной бумагой требуется более мощное оборудование, особенно при последующей резке или фальцовке. Также возможны сложности при автоматизированной подаче листов в ламинатор, особенно при больших тиражах. В отдельных случаях, при неправильной настройке температуры и давления, пленка может лечь неравномерно, особенно если поверхность бумаги имеет текстуру или специальное покрытие. Кроме того, ламинированный лист на плотной основе становится жестким, что ограничивает его применение в продукции, где требуется гибкость.

Таким образом, ламинирование бумаги высокой плотности обеспечивает высокое качество и долговечность, но требует точной настройки оборудования и дополнительных затрат.

Список использованных источников

1. Суперпринт. Ламинирование документов в Минске: [сайт]. – URL: https://superprint.by/uslugi/ prochie-uslugi/laminirovanie/ (дата обращения: 14.09.2025).

2. Плотность как одна из важных характеристик бумаги [сайт]. – URL: https://ipaper.by/blog/plotnost-kak-odna-iz-vazhnykh-kharakteristik-bumagi (дата обращения: 14.09.2025).