

**ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОГЕОМЕТРИИ ПОВЕРХНОСТНОЙ
СТРУКТУРЫ БУМАГИ И ЕЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ДАВЛЕНИЯ
НА ЭТАПАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ИЗГОТОВЛЕНИЯ КНИЖНЫХ ИЗДАНИЙ**

От качества прессования полуфабрикатов, которое выполняется на разных стадиях технологического процесса, в значительной степени зависит качество готовой продукции. Основные операции прессования и обжимки блоков проводятся на различных стадиях обработки книги. Прежде всего, определенное давление на печатный материал оказывают цилиндры печатного аппарата машины. Затем, при дальнейшей обработке оттисков, на стопу бумаги оказывает давление прижимная балка бумагорезальной машины.

Процессу прессования подвергаются тетради после фальцовки листов. Технологический процесс прессования состоит из трех этапов – уменьшения толщины стопы при увеличении нагрузки, выдержки стопы тетрадей под нагрузкой и снятия нагрузки. При дальнейшей обработке полуфабрикатов книжные блоки должны быть обжаты так, чтобы толщина корешка была равна или почти равна толщине переднего обреза.

Проанализируем основные режимы обработки печатной продукции на оборудовании, которое создает на бумагу или блок определенную нагрузку. Для выбора оптимальных параметров проведения многих технологических операций нужно учитывать поверхностные характеристики бумаги и их изменение под воздействием давления, оказываемого на полуфабрикаты в процессе производства.

Как правило, печать предполагает наличие определенного давления, посредством которого обеспечивается переход краски на запечатываемый материал между формным и офсетным цилиндрами и между офсетным и печатным цилиндрами. Давление зависит от структуры поверхности запечатываемого материала и его толщины. При офсетном способе печати величина давления в полосе печатного контакта составляет порядка 0,6–0,7 МПа [1].

При резке стопы разрезаемых бумажных листов необходимо удерживать в неподвижном положении. Для этих целей в резальных машинах применяют механизм прижима, который должен уплотнить обрезаемую продукцию и удерживать ее в течение всего процесса обрезки, вплоть до подъема ножей в исходное положение. Упругие си-

стемы прижима должны работать так, чтобы наибольшее давление прижима создавалось до начала врезания ножа в стопу и в процессе резания сохранялось постоянным. Удельное усилие прижима не должно превышать значения 30–40 Н/мм².

После обрезки отпечатанные листы поступают на участок фальцовки. В настоящее время фальцовка производится на ножевых, касетных и комбинированных фальцевальных машинах. В каждой паре фальцваликов один размещен в неподвижных подшипниках, а другой – в подвижных, за счет чего он может перемещаться. Величина зазора между двумя фальцваликами должна быть не менее суммы толщины листов, проходящих между ними. Это позволяет создать такие деформации сжатия тетради, которые обеспечивают четкость фальца и достаточное сцепление с листом валиков. Чтобы получить четкий и стойкий сгиб, в процессе фальцовки необходимо приложить давление около 5 МПа перпендикулярно поверхности сложенного листа в зоне фальца.

Прессование сфальцованных тетрадей в паковально-обжимных прессах должно обеспечить достаточную плотность фальцев в корешке и головке. В процессе обжима тетрадей, уложенных корешками и верхними краями в одну сторону между двумя плоскопараллельными плитами, наибольшее напряжение возникает в местах утолщения фальцев, благодаря чему в них быстрее протекают релаксационные процессы, и образуется плотно обжатый и стойкий сгиб. В процессе прессования тетрадей при давлении 0,2–0,4 МПа коэффициент спрессованности обычно не превышает 0,96.

Для получения качественной продукции после прессования – местного и общего обжимов, необходимо соблюдать определенные режимы прессования – время и величину удельного давления. Выбор того или иного режима прессования зависит от объема блока, конструкции тетрадей, качества бумаги и краски. При обжиге корешка книжных блоков до и после заклейки и сушки и давлении порядка 4 МПа коэффициент спрессованности может быть в пределах 1,0–1,1 в зависимости от влажности и температуры корешковой зоны. При пооперационной обработке блоков одно- или двукратный обжим корешка производится на блокообжимных станках типа БПБ-270 при давлении порядка 3–4 МПа [2].

В связи с этим, представляется актуальным изучить влияние различного давления на изменение структурной неоднородности бумаги и ее структурно-механические свойства. Т. о., данная работа выполнена с целью изучения процесса деформирования листов бумаги на операциях технологического процесса изготовления полиграфиче-

ской продукции. Разработанная на кафедре методика исследования микрогеометрии поверхностной структуры бумаги подтвердила ее фрактальный характер и установила для различных ее сортов количественное значение такого структурного параметра как фрактальная топологическая размерность. В работах, ранее выполняемых на кафедре полиграфических производств, были детально проанализированы величины давления на бумагу и полуфабрикаты в процессе изготовления печатной продукции и изменение фрактальной размерности поверхности бумаги после последовательных операций технологического цикла [3].

Далее были рассчитаны упруго-прочностные характеристики образцов с учетом изменения их фрактальной размерности.

Анализируя полученные данные по сеточной стороне бумажного листа, можно сделать вывод, что при уменьшении фрактальной размерности бумаги на 5,4% произошли следующие изменения в упруго-прочностных свойствах: модуль Юнга уменьшился на 25%; сдвиговой модуль уменьшился на 25%; объемный модуль уменьшился на 19%; прочность возросла на 5%. Для лицевой стороны при уменьшении фрактальной размерности на 2,2%: модуль Юнга уменьшился на 11%; сдвиговой модуль уменьшился на 15%; объемный модуль уменьшился на 8%; прочность возросла на 2%.

На всех этапах технологического процесса действует давление, которое вызывает в нем остаточные деформации, а также уменьшаются упругие характеристики бумажного листа. При этом уплотняется структура, количество межмолекулярных связей увеличивается, молекулы связываются крепче друг с другом, следовательно, увеличивается прочность бумажного полотна. Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов в практике выбора и задания режимных параметров работы печатного и послепечатного оборудования для повышения надежности его работы и обеспечения необходимого качества продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Могинов, Р. Г. Машины и оборудование цехов плоской печати / Р. Г. Могинов, А. Ф. Федосеев. – М.: Книга, 1991. – 288 с.

2 Кошелев, Е. И. Брошюровочно-переплетные машины: учебник для вузов / Е. И. Кошелев, Д. А. Пергамент, В. П. Филиппов. – М.: Книга, 1986. – 320 с.

3. Кулак, М. И. Методы теории фракталов в технологической механике и процессах управления: полиграфические материалы и процессы / М. И. Кулак, С. А. Ничипорович, Д. М. Медяк. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 419 с.