

ВЛИЯНИЕ АНИЗОТРОПИИ БУМАГИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕССА ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Под анизотропией бумаги понимается, что ее свойства, измеренные по трем перпендикулярным направлениям, различны. Анизотропия обусловлена методами изготовления бумаги и свойствами волокна.

Для оценки влияния анизотропии бумаги на качественные показатели офсетной печати, выполнялись измерения оптической плотности по трем шкалам, которые были расположены в двух направлениях (одно направление измерения совпадает с продвижением листа в машине, два остальных перпендикулярны).

Изначально настраиваемые печатником значения оптических плотностей составляли: для черной краски – 1,85; голубой – 1,55; пурпурной – 1,50; желтой – 1,45. Линиатура воспроизведения была равна 175 lpi, разрешающая способность – 2800 dpi. Замеры оптических плотностей выполнялись через 3 дня после печати выделенного для эксперимента тиража. Красочный слой при этом был высохший и не смазывался. Измеренные значения оптических плотностей представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Значения оптических плотностей

	К			С			М			У		
	маш.	поперечн.		маш.	поперечн.		маш.	поперечн.		маш.	поперечн.	
$D_{пл}$	1,76	1,88	1,89	1,6	1,6	1,5	1,58	1,63	1,62	1,43	1,39	1,35
D_{90}	1,41	1,50	1,48	1,35	1,38	1,28	1,29	1,39	1,41	1,25	1,26	1,22
D_{80}	1,05	1,14	1,06	1,11	1,12	0,98	1,08	1,09	1,08	1,04	1,05	1,01
D_{70}	0,82	0,87	0,82	0,9	0,91	0,82	0,85	0,85	0,85	0,82	0,82	0,75
D_{60}	0,64	0,67	0,61	0,72	0,7	0,64	0,66	0,66	0,64	0,62	0,62	0,58
D_{50}	0,46	0,46	0,42	0,52	0,49	0,47	0,51	0,5	0,45	0,51	0,49	0,45
D_{40}	0,34	0,33	0,30	0,41	0,37	0,36	0,38	0,38	0,34	0,4	0,37	0,35
D_{30}	0,23	0,22	0,20	0,3	0,28	0,25	0,27	0,27	0,24	0,27	0,24	0,23
D_{20}	0,14	0,14	0,12	0,2	0,19	0,16	0,18	0,17	0,15	0,18	0,15	0,15
D_{10}	0,07	0,07	0,06	0,12	0,09	0,08	0,09	0,08	0,06	0,1	0,08	0,08

На полученных образцах использовался уменьшенный формат бумаги, таким образом машинное направление бумаги совпадало с продвижением листа в машине. Известно, что относительное удли-

нение бумаги в поперечном направлении больше, чем в машинном. Прочность бумаги в направлении отлива и поперек волокон различна в соотношении примерно 1:2,5 [1]. Пластичность офсетной бумаги приводит к растискиванию и несовпадению последовательно наносимых красок. Следует рассмотреть растискивание как два отдельных процесса: механическое и оптическое.

Механическое представляет собой увеличение площади красочных элементов в результате механических воздействий на красочный слой, а оптическое – увеличение оптической плотности растровых полей в результате рассеивания света в материале основы и частичный «краевой эффект» на границах растрового элемента. На поле 80% наблюдается преимущественно механическое растискивание.

Растискивание позволяет судить о таком понятии, как контраст печати. Контраст печати можно использовать как показатель качества печатного процесса, который показывает до какого количества можно увеличивать подачу краски и при этом не снижать качество воспроизведения изображений из-за повышающегося значения растискивания. Контраст печати – величина, определяемая заполнением теней в момент приближения растровой точки к оптической заливке.

Для выполнения оценки качества по контрасту был получен ряд пробных оттисков, начиная с явного недостатка краски и заканчивая явным избытком краски. Контраст был рассчитан на основании денситометрических измерений зон с 80%-ной и 100%-ной площадью запечатывания черной краской по формуле Ширмера-Ренцера [2].

Анализируя полученные значения контраста печати, было выявлено значительное влияние давления в полосе контакта. Было смоделировано влияние анизотропии бумаги по закону распределения давления в зоне контакта валика и цилиндра раскатной группы красочного аппарата [3] и на него наложены расчетные значения контраста печати. Предполагая, что лист бумаги движется в машине слева направо, график можно предположить, что влияние анизотропии на контраст печати описывается законом распределения давления в зоне контакта валика и цилиндра раскатной группы красочного аппарата.

Также для исследования анизотропии бумаги использовался информационный подход. В процессе печати происходит неизбежное увеличение размеров растровых элементов, что приводит к снижению разрешающей способности печатного процесса, а значит – к потере исходных деталей изображения. Для исследования влияния анизотропии бумаги на информационную емкость были рассчитаны эффективные значения линиатуры [1], то есть те линиатуры, которые реально могут быть воспроизведены без искажения. Была рассчитана

разница между направлениями бумаги в процентах (продольное направление сравнивалось с каждым из поперечных). Результат сравнения представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Сравнение эффективности в условиях анизотропии бумаги, %

Черная краска								
90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
3,68	8,15	6,18	5,00	-1,41	-7,58	-12,51	-1,26	-1,07
1,65	-1,53	-2,07	-9,94	-23,45	-36,11	-49,73	-69,16	-59,57
Голубая краска								
90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
3,41	1,06	1,20	-3,22	-8,75	-14,97	-9,20	-6,44	-39,42
-1,76	-15,01	-9,35	-13,48	-13,93	-18,03	-28,00	-35,65	-65,40
Пурпурная краска								
90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
9,00	-0,50	-1,19	-0,93	-3,64	-0,67	-0,60	-9,37	-20,73
11,41	-1,39	-0,96	-5,22	-23,27	-20,66	-22,48	-36,57	-144,06
Желтая краска								
90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
5,43	3,29	1,47	1,23	-4,66	-10,14	-19,95	-33,59	-35,97
3,87	0,36	-10,68	-8,47	-18,43	-18,80	-28,81	-32,33	-34,96

Можно сделать вывод, что при прохождении листа в машине вдоль движения листа в машинном направлении информационная емкость лучше сохраняется в тенях, а в светах информация лучше сохраняется поперек движения листа и направления волокон бумаги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, Г., Терентьев, И. Практическая МЕТРОЛОГИЯ / Г. Иванов, И. Терентьев // Журнал «Publish» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.publish.ru/articles/200008_4040610. – Дата доступа 01.02.2022.

2. 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: Бел. наука, 2007. – 419 с.

3. Технология печатных процессов / А.Н. Раскин [и др.]; под общ. ред. А.Н. Раскина. – М.: Книга, 1989. – 432 с.