

РУЧНОЙ ПЕРЕПЛАТ

УВЛЕЧЕНИЕ • РЕМЕСЛО • БИЗНЕС

Выпуск 2'1

Переплетные
материалы и методы
работы с ними

БУМАГА



Уважаемые читатели!

Второй выпуск нашего журнала полностью посвящен основному материалу, с которым переплетчики ежедневно сталкиваются в своей работе - БУМАГЕ. Казалось бы, что можно узнать нового о материале, известном человечеству многие тысячи лет? Но, думаю, каждый читатель найдет в этом номере что-то новое, неизвестное ему ранее, осмыслит и применит в работе, создав свой, абсолютно неповторимый шедевр!

Журнал «Переплет» распространяется в электронном виде бесплатно. Если же вы хотите оказать посильную финансовую поддержку журналу, то реквизиты для этого вы сможете найти в группе «Ручной переплет, ремонт и реставрация книг» (vk.com/pereplet_kaluga), а также на сайте pereplet.wordpress.com. Мы благодарны за любую помощь!

Желаем вам удачи, настойчивости и долгих увлекательных дней наедине с книгами!



Группа «ВКонтакте» **«Ручной переплет, ремонт и реставрация книг»** – место живого общения переплетчиков – любителей и профессионалов, постоянные обновления, авторские материалы и переводы интересных и полезных статей по переплетному делу.

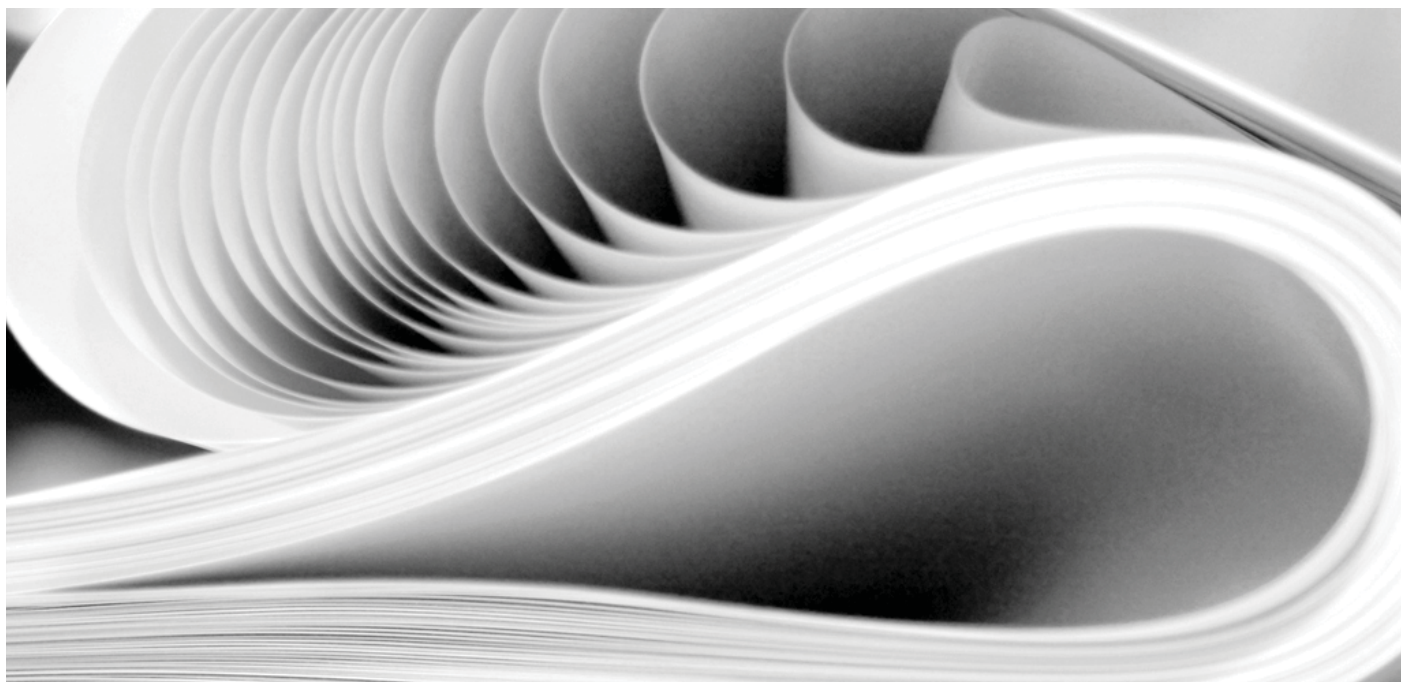
Присоединяйтесь!

www.vk.com/pereplet_kaluga

Автором этого выпуска является Андрей Кудрявцев, активный участник группы «Ручной переплет, ремонт и реставрация книг».

*г. Екатеринбург, персональная страница
<https://vk.com/kandy67>*





БУМАГА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ.

Виды, способы изготовления, использование.

*Основной материал, с которым приходится работать переплетчику - это, конечно же, бумага. Книжные блоки, бумажные покровные материалы, картон - все это проходит ежедневно через наши руки. Умение правильно использовать особенности всех этих материалов зачастую экономят переплетчикам силы, время, финансы...
Соответственно, знание этих особенностей - профессиональное требование.*

Бумага – материал из растительных волокон, соответствующим образом обработанных и беспорядочно соединённых в тонкий лист, в котором волокна связаны между собой поверхностными силами сцепления. Для производства бумаги применяют целлюлозу различных древесных пород и однолетних растений и древесную массу. В зависимости от назначения в композицию бумаги, кроме растительных волокон, вводят различные добавки (наполнители): минеральные вещества (каолин, тальк и др.), придающие бумаге белизну, плотность, гладкость и хорошие печатные свойства (непрозрачность, восприятие краски и т.д.); проклеивающие

материалы (канифольный клей, крахмалы, смолы и т.д.), делающие бумагу непроницаемой для чернил или повышающие прочность и плотность листа; красители бумаги; химические волокна для специальных видов бумаги и т.д.

*(Большая Советская
Энциклопедия)*

История бумаги

Бумага давно занимает исключительное место в жизни человеческого общества. Попробуйте хотя бы на миг представить себе жизнь без бумаги. Пожалуй, это совершенно невозможно, как невозможно представить себе существование без воды и других явлений,

формирующих само бытие человечества. Она имеет выдающееся значение для развития мировой культуры, образования и научно-технического прогресса.

Происхождение бумаги было обусловлено появлением письменности – ведь помимо изобретения алфавита и грамматики, необходимо было на чем-то писать. При этом, практически с начала производства, бумагу использовали для украшения жилья, ею оклеивали стены. Позже бумага стала применяться для упаковки, изготовления коробок и посуды.

Впрочем, в том виде, в котором мы привыкли, бумага появилась не сразу. У бумаги было много предшественников. Ка-



*Папирус – писчий материал, в древности распространённый в Египте, а позднее – на всём пространстве античного мира. Для изготовления папируса использовалось одноимённое водно-болотное растение (*Cyperus papyrus*), принадлежащее семейству Осоковые. Использовался в Египте по меньшей мере с III тысячелетия до н. э., в античном мире появился примерно с VII века до н. э. Был в употреблении до XII века, пока не был вытеснен бумагой. На бумагу распространилось название папируса во многих европейских языках.*

мень и глина, дерево и кость, воск и металл, папирус и пергамент, шелк и береста, – все они в разные исторические эпохи служили людям в качестве материала для письма, передачи самого важного – информации.

В Древнем Египте около 3 500 лет назад в качестве письменного материала употребляли папирус. Основным материалом для изготовления папируса были трехгранные стебли тростника, достигавшие 5-ти метровой высоты. Впрочем, для приготовления папируса применяли только нижнюю часть стебля длиной около 60 сантиметров. Ее освобождали от наружного зеленого

слоя, а сердцевину белого цвета извлекали и разрезали на тонкие полоски ножом. После этого полученные полоски 2-3 дня выдерживали в свежей воде для набухания и удаления растворимых веществ. Далее размягченные полоски прокатывали деревянной скалкой по доске и помещали в воду на сутки, опять прокатывали и снова клали в воду. В результате этих операций полоски приобретали кремовый оттенок и становились полупрозрачными. Далее полоски укладывали друг на друга, склеивали между собой, сушили под прессом и разглаживали камнем.

Как видно, технология изготовления папируса была достаточно сложной, а потому папирусы были дороги. Кроме того, они были не очень долговечны и требовали бережного отношения к себе. Несмотря на это, вплоть до V века папирус оставался основным материалом для письма, и лишь в X веке от него практически полностью отказались.

Параллельно с развитием папируса началось развитие другого материала, который оказал большое влияние на историю бумаги. Этим материалом стал придуманный во II-м веке до нашей эры в Малой Азии пер-

гамент. Свое название он получил от места, где началось его производство – города Пергама, который являлся столицей Пергамского царства (современный Бергам, Турция). Любопытно, что появление пергамента во многом обусловлено тем, что Египет, опасаясь соперничества Пергамской библиотеки, для защиты статуса Александрийской библиотеки, как крупнейшей, запретил вывоз папируса за пределы Египта.

Пергамент получали путем особой, весьма сложной обработки кож молодых животных – телят, ягнят, козлов и ослов. В отличие от папируса, пергамент был значительно прочнее, эластичнее, долговечнее и на нем можно было писать с обеих сторон. Но у него был большой и очень серьезный недостаток –

изготовление пергамента было очень трудным процессом, а потому этот материал был чудовищно дорог. Настолько дорог, что для того, чтобы написать новые документы, иногда приходилось смывать чернила со старых пергаментов.

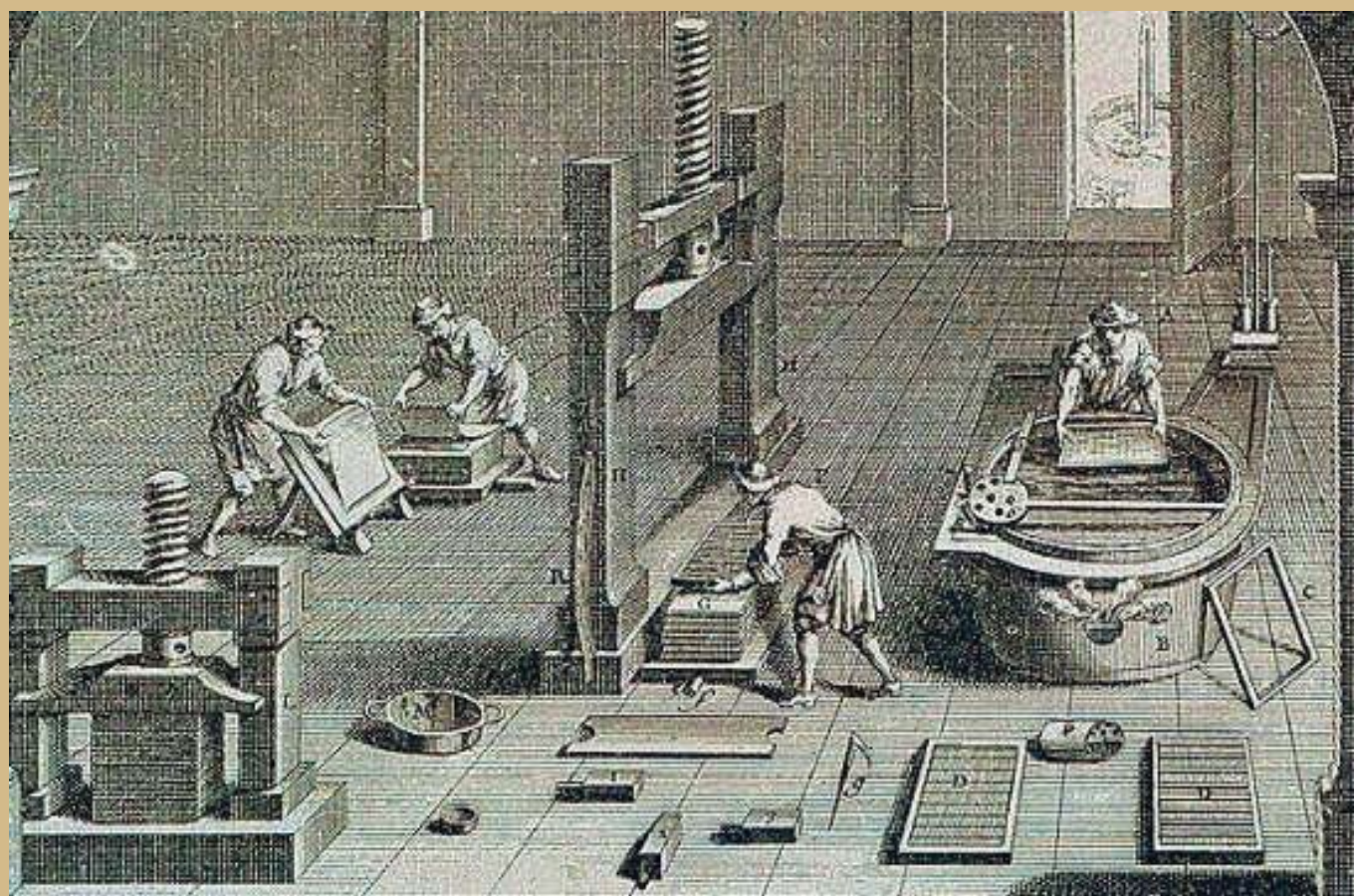
Кстати, такие многоцветные пергаменты называются палимпсестами, и иногда ученым удается восстановить то, что на них было изначально написано. Так в 1926 году стал широко известен Лейденский палимпсест, на котором сначала были нанесены тексты Софокла, а потом смыты и заменены на религиозный текст.

В период зарождения печатного дела был короткий период, когда пергамент и бумага использовались взаимозаменяемо, хотя большая часть Библии

Гутенберга отпечатана на бумаге, сохранились и пергаментные версии.

Родиной современной бумаги считают Китай, а началом истории – 105 год нашей эры. Хотя это и не совсем верно, ведь появление бумаги в Китае произошло гораздо раньше. В 1957 году, в северной провинции Китая Шэньси в пещере Баодяо обнаружили гробницу, где были найдены обрывки бумаги, датированные возрастом более 2000 лет назад.

В 105 году Цай Лунь подал прошение императору об использовании технологического принципа производства бумаги – образование листового материала из отдельных волокон путём их обезвоживания на сетке из предварительно сильно разбавленной волокнистой



Пергамент (в работах по истории и источниковедению обычно пергамен) – материал для письма из недублёной сыромятной кожи животных (до изобретения бумаги). Также древняя рукопись на таком материале.



В состав бумаги Цай Луня входили растолченные в воде волокна коры шелковицы, пеньки и измельченных тряпок, а также зола.

За свое изобретение Цай Лунь получил титул министра, а секрет производства бумаги указом императора был объявлен государственной тайной, разглашение которой каралось смертной казнью.

Попытки создать бумагу были предприняты задолго до Цай Луня. В ходе раскопок в пещере Баоця были обнаружены обрывки бумаги, сделанной из коконов шелкопряда.

До изобретения бумаги в Китае использовались бамбуковые планки, на которых выжигались иероглифы, либо шелковые свитки, скреченные на стержне из нефрита по принципу египетских свитков.

суспензии. Цай Лунь толоч размоченные волокна шелковицы, смешивал их с водой до консистенции жидкой кашицы. Полученную массу выкладывал на деревянную раму с ситом из бамбука. После сушки на солнце он эту массу разглаживал с помощью камней и получал достаточно прочные листы бумаги.

Уже на рубеже II и III веков новой эры бумага, изготовленная из растительных волокон, не считалась в Китае редкостью. В III веке она полностью вытеснила деревянные дощечки, используемые для письма. В течение многих веков китайцы хранили секрет изготовления бумаги.

В VI - VIII веках производство бумаги осуществлялось в Средней Азии, Корее, Японии и других странах Азии.

В VI веке в Самарканде с помощью пленных китайцев была построена крупная бумажная мастерская. Здесь бумагу изготавливали из тряпья и хлопка, при этом впервые применили метод растирания бумажной массы, вместо того чтобы толочь ее в ступе.

В 751 году, когда арабы захватили Самарканд, секрет производства бумаги попал в Месопотамию, Сирию, Египет. Арабы, тщательно оберегая секрет ее производства, экспортировали

бумагу в Европу через Испанию и Сицилию.

В 794 году была построена бумажная фабрика в Багдаде. Применение бумаги необходимо было еще и потому, что написанное на пергаменте можно было стереть, соскоблить, вывести. На бумаге написанное «тревожить было нельзя», тем самым истинность документа сохранялась.

В XI веке в Египте бумага применялась уже повсеместно. Ее стали применять даже как упаковочный материал. Назир Хосрой, приехавший из Персии и много путешествовавший по Египту, в 1035 - 1042 годах описывает нечто знаменательное: на старом базаре в Каире видел, как покупки заворачивают в пакеты, даже бутылки с купленным маслом упаковывают в бумагу! Это было настолько шокирующим фактом для него, что он в нескольких письмах отмечает «сию роскошь и расточительство».

Бумага изготавливалась весьма примитивно – ручным размолом массы деревянными молотками в ступе и вычерпкой её формами с сетчатым дном. Но за короткое время были достигнуты значительные успехи в развитии технологии производства бумаги. Уже к XII веку вместо ступок применялись жернова, проклеивалась бумага крахмальным клейстером на основе пшеничной муки, сетки были обтянуты тонкой проволокой. Бумагу красили в синий, красный и желтый цвета. Сорты бумаги также были разнообразны и отличались местом, где производились. Кроме египетской бумаги, имела также значение багдадская и сирийская (дамасская) бумага.

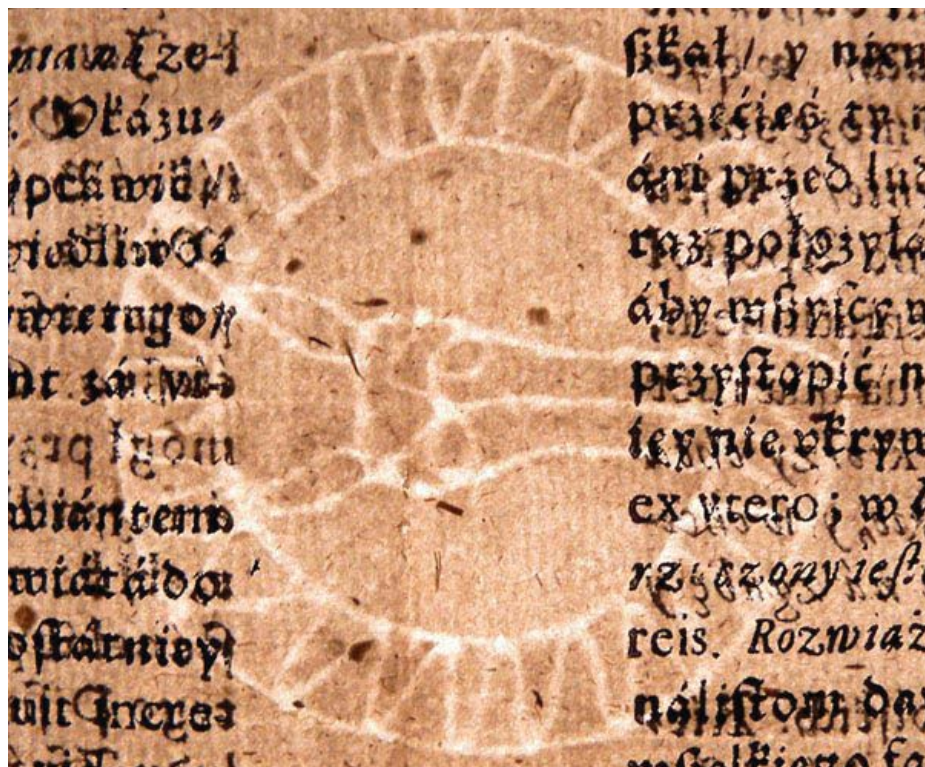
Первой в Европе (около 1150 г.) начала делать бумагу Испания, переняв технологию у ара-

бов. Есть легенда о том, что один рыцарь, участник крестового похода, попал в плен и был отправлен в Дамаск, где работал в бумажной мастерской. По возвращении на родину он основал первую бумажную мастерскую в Европе. В XI - XII веках бумага в Европе практически полностью заменила пергамент, так как стоила значительно дешевле.

В Европе, до изобретения в 1857 г. технологии производства бумаги из древесины, применялось в основном льняное тряпье. Сначала его замачивали в известковом молоке. Потом тряпье растирали в больших ступках, и снова замачивали в известковой воде около суток. Затем измельченная масса доставалась, отжималась, и снова перемалывалась до получения однородной смеси в больших чанах.

Итальянцы для измельчения тряпья и превращения его в бумажную массу употребляли вместительную толчею с несколькими пестами, приводимыми в движение силой падающей воды. Сначала песты были деревянными, затем их стали оковывать железом. Большой жернов с приводным валом заставлял двигаться весь механизм, и тряпье перемалывалось гораздо быстрее, мельче и в больших количествах, чем вручную.

Процесс изготовления бумаги требовал большого количества воды для приводов жерновов, истирающих волокна для бумажной массы. Поэтому бумажные цеха стремились строить как можно ближе к воде, а чаще – прямо на реке. Такие цеха стали называться «бумажными мельницами». Первые бумажные мельницы появились в Италии в XIII веке (Фабриано, 1276 год, позже в Болонье и в Анконе), во Франции в XIV веке



(1348 г.), в Германии в 1380 году, в Англии в середине XIV века, в Голландии, Норвегии, Дании – в 60-х годах XIV века, в Польше в 1493 году, в Чехии – в 1499 году.

В технологии изготовления бумаги насчитывалось около 30 операций. Главной фигурой на бумажной мельнице был черпальщик, а основным рабочим инструментом ему служила четырехугольная форма с сеточным дном. Он опускал ее в чан, наполненный бумажной массой, и быстро поднимал. Сильно тряся форму, выгонял сквозь сито излишек воды, и одновременно формовал на сетке формы ровный волокнистый слой, из которого потом получался лист бумаги. Эта операция была очень трудоемкой, требовала больших физических затрат, опыта, сноровки. Обычно черпальщик был мастером высокой квалификации, считался важной персоной и обладал рядом привилегий в отличие от остальных мастеров.

Каждое производство, цех, а нередко и каждый мастер имели фирменные знаки – филигранны, изображения или литеры из тонкой проволоки, припаивае-

Зачастую филигрань (водяные знаки) на бумаге являются наиболее достоверными способами датировки документов.

Каждой эпохе, каждой мастерской и даже каждому мастеру часто соответствовал вполне конкретный водяной знак, что сегодня позволяет с высокой точностью определить возраст того или иного издания.

мые к сетке бумажной формы для получения водяных знаков, различимых на свет.

Изображались на знаках гербы городов или лиц, которым принадлежала данная мастерская, иногда – инициалы хозяев, а то даже и их полные имена. Однако чаще всего водяной знак изображал зверя, птицу, растение, какой-либо предмет обихода – в каждой стране были в этом отношении свои вкусы.

Сделав свое дело, черпальщик передавал раму рабочему – приемщику. Тот еще некоторое



Ульман Штример - купец и фабрикант из Нюрнберга, основавший первую в Германии бумажную мельницу в 1390 г.

время сцеживал воду через сито, уплотняя массу, потом ловко переворачивал раму, и волокно попадало на сукно или войлок, затем накрывалось сверху таким же отрезком сукна. Оставшаяся вода впитывалась в войлок, и бумажная масса еще более уплотнялась. Постепенно вырастала кипа сырой бумаги, по цеховой традиции в ней был 181 лист.

После определенного времени всю эту стопку из войлока и бумажной массы относили к прессу, где прессовали листы сначала вместе с сукном, а потом без него. На многих гравюрах детально показан такой пресс, так что при желании можно изготовить действующую модель без особого труда, настолько точны рисунки и гравюры. Пресс отжимал остаток влаги и после этого чуть влажные листы заготовки развешивали в тени (обязательно под навесом) для воздушной сушки.

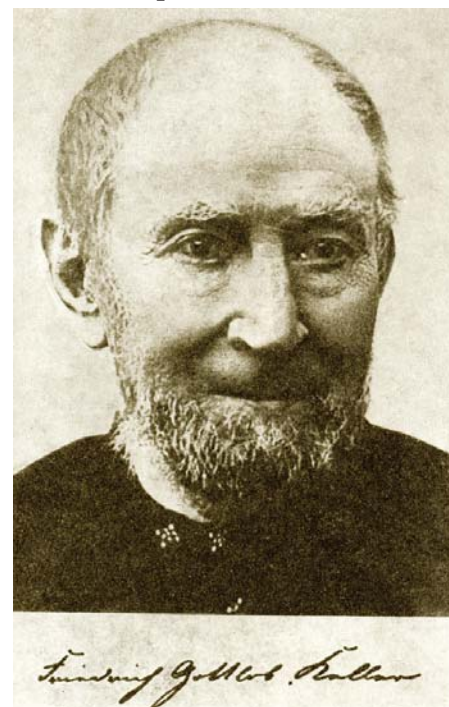
Просохшие листы бумаги поступали к гладильщикам: на мраморной доске лист разглаживался специальным утюгом или костяным стеклом и передавался штамповщику, который отбивал его деревянной или железной кувалдой. Проглаженная таким образом бумага

поступала к проклещику. Он пропитывал лист желатиновым клеем, чтобы бумага уплотнилась и не пропускала чернила, и снова развешивал для сушки. Высохший лист вновь поступал к проклещику для обработки другой стороны, после чего лист снова развешивали для сушки. Проклеенный лист возвращался к гладильщику. Он повторял операцию выглаживания листа и передавал ее, если нужна была полированная бумага (тип современной мелованной бумаги) полировщику. Он полировал ее слоновой костью и завершал свои действия обработкой поверхности яшмой, нефритом, агатом, ониксом. Чаще всего применяли агатовые лоцила.

Лишь после всех этих операций, а в технологии изготовления бумаги насчитывалось около 30 операций, бумага считалась готовой к продаже. Почти готовая бумага относилась на стол к мастеру - резчику. Он обрезал заготовки под определенный формат и складировал их десятками. Упаковщик, в зависимости от количества листов в заказе собирал блок готовой бумаги, предварительно подложив снизу форматную дощечку и точно такую же сверху, чтобы

уберечь края листов готовой бумаги от механических повреждений. Все это тщательно укрывалось сукном, льном, перевязывалось лентами, и сдавалось на склад готовой продукции или прямо из рук в руки заказчику. Бумага, как товар, не залеживалась на складе.

В XVII веке голландцы еще более усовершенствовали этот процесс, изобретая так называемый ролл, или голлендер. В деревянной или каменной ванне (ролле) тряпье рубилось на мелкие части и перемалывалось насаженными на металлические валы и на днище ролла ножами гораздо быстрее и эффективнее, чем пестами. Это изобретение выдвинуло голландскую бумажную промышленность на первое место в Европе.



Фридрих Готтоб Келлер - одновременно с Чарльзом Фенерти изобрел процесс производства бумаги из древесной пульпы. Известен также, как изобретатель машины для измельчения древесины для получения пульпы.

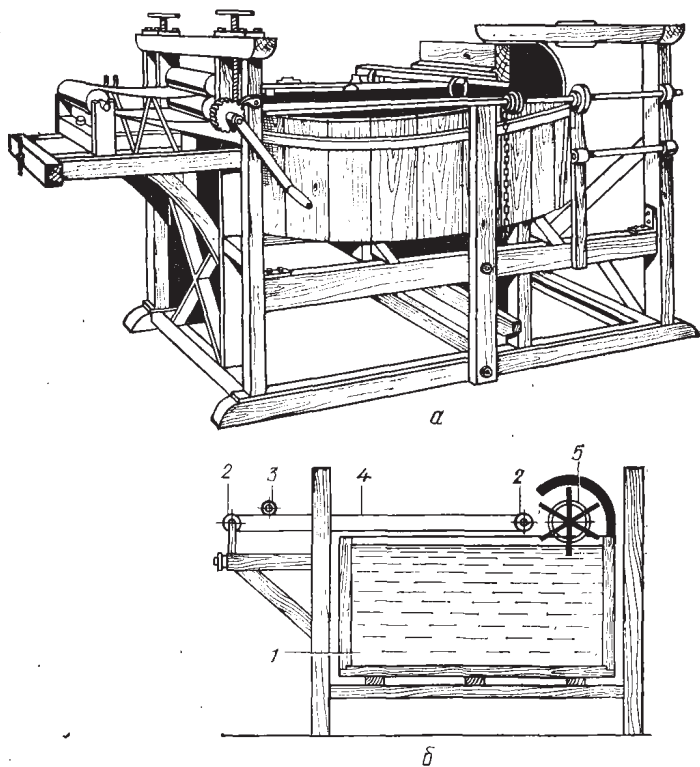


Рис. 1. Бумагоделательная машина Николая Луи Робера:
 а — общий вид; б — схема устройства; 1 — чан с бумажной массой; 2 — валики; 3 — накат; 4 — сетка; 5 — черпальное колесо

В XIX веке в технологии производства бумаги было сделано важное открытие. Саксонец Келлер пришел к мысли делать бумагу из щепок, наблюдая за работой ос при строительстве своих гнезд. После многих опытов, Келлер в 1845 году, все-таки изготовил свою бумагу из древесных отходов. Развитие печатного дела, рост бумажного производства и острый недостаток в тряпье способствовали тому что, начиная с середины XIX века химически обработанные растительные волокна в виде целлюлозы стали с успехом заменять тряпье, и в настоящее время хлопок применяется относительно редко — лишь для дорогих сортов бумаги.

Ручной отлив (вычёрпывание) бумаги, просуществовал несколько столетий, за время которых превратился из перводового метода в метод, задерживающий рост производства. В 1799 году француз Н. Робер

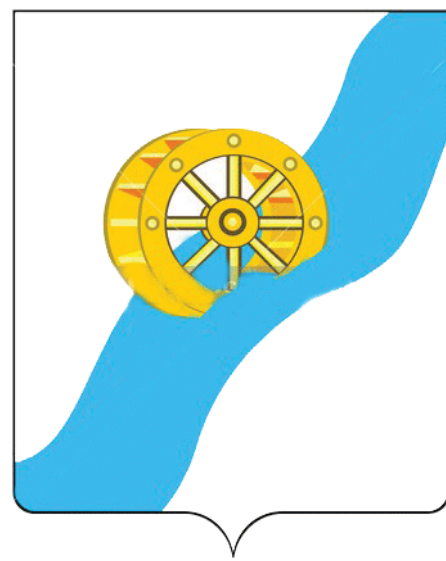
изобрёл первую бумагоделательную машину, механизировав отлив бумаги путём применения бесконечно движущейся сетки. В Англии братья Г. и С. Фурдринье, купив патент Робера, продолжали работать над механизацией отлива и в 1806 г. запатентовали свою бумагоделательную машину. К середине XIX века бумагоделательная машина превратилась в сложный агрегат, работающий непрерывно и в значительной мере автоматически.

В России производство бумаги зародилось в XVI веке. В селе Ивантеевка под Москвой была построена настоящая бумажная мельница. Но она очень скоро подверглась очень обширному пожару, и все производство выгорело дотла.

Вторая попытка наладить производство собственной российской бумаги была предпринята лишь в семнадцатом веке патриархом Никоном. Именно

по его распоряжению бумажные мельницы были возведены в Пархе и Яузе. На протяжении XVII века действовали пять бумажных мельниц. В начале XVIII века, Петр I видя, что существующие мельницы не справляются со все возрастающими запросами активно расширяющейся страны, повелел построить близ Москвы и в Петербурге еще несколько фабрик по производству бумаги, но уже европейского образца. В те годы сырьём для бумажного производства служило почти исключительно тряпье. Чтобы эти предприятия не нуждались в сырье, Петр I издал указ, «чтобы все жители изношенные тряпицы и полотна сдавали в надлежащие органы». Таким образом, производство стало вторичным и дешевым. Началом машинного производства бумаги в России следует считать 1817 г., когда на Петергофской бумажной фабрике была установлена первая бумагоделательная машина.

В XX веке производство бумаги становится высокотехнологичным.



Герб города Ивантеевка, до сих пор сохранивший напоминание о первой в стране бумажной мельнице.

зированной крупной отраслью промышленности с непрерывно-поточной технологической схемой, мощными теплоэлектрическими станциями и сложными химическими цехами по производству волокнистых полуфабрикатов. Современное бумажное производство в принципе не отличается от исторически сложившегося процесса, разница заключается в тотальной механизации и небывалом росте производительности. В настоящее время почти вся бумажная продукция, за исключением эксклюзивных и специальных производств, вырабатывается мощными бумагоделательными машинами, имеющими возможность отливать бумажное полотно шириной более 8 м со скоростью 750 м/мин. и выше.

Современное производство бумаги

Современная бумага представляет собой многокомпонентную систему, состоящую, в основном, из специально обработанных растительных волокон, тесно переплетенных между собой и связанных химическими силами сцепления различного вида. Помимо волокнистых компонентов, формирующих структуру бумаги и ее основные свойства, в состав бумаги могут вводиться минеральные наполнители, так называемые проклеивающие вещества, красители и другие специальные добавки. Основными волокнистыми полуфабрикатами являются: древесная целлюлоза, получаемая химической обработкой древесины, и древесная масса, то есть механически измельченная древесина – дешевый и широко используемый компонент бумаги. Особое место занимает бумага

из хлопковых и синтетических волокон.

Сырье и полуфабрикаты

Для приготовления бумаги нужны растительные вещества, обладающие достаточно длинным волокном, которые, смешиваясь с водой, дадут однородную, пластичную, так называемую бумажную массу. Сырьем для производства бумаги могут служить:

- древесная масса или целлюлоза;
- целлюлоза однолетних растений (солоты, конопли, риса и других);
- полуцеллюлоза;
- макулатура;
- тряпичная полумасса;
- для специальных видов бумаги: шерсть и другие текстильные волокна.

С середины 19-го века основным источником целлюлозного волокна для изготовления бумаги и картона является древесина таких пород деревьев как ель, сосна, береза, тополь, бук и др.

Основные особенности волокон, используемые в производстве бумаги:

- способность волокон целлюлозы скрепляться между собой за счет сил физико-химического взаимодействия;
- удлиненная форма, прочность и гибкость, которые дают возможность волокнам переплетаться между собой;
- способность волокон видоизменяться (расщепляться, укорачиваться, набухать и т. д.) по ходу переработки при приготовлении волокнистой массы (пульпы) для отлива бумаги.

Свойства волокон во многом зависят от способа их получения. От природного сырья волокно отделяется либо хими-

ческим, либо механическим способом. В связи с этим различают три основных типа волокна.

ХИМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС. В результате высокотемпературной обработки древесины кислотными или щелочными реагентами получается почти чистая древесная целлюлоза, называемая иногда химической массой (chemical pulp). Этот процесс сохраняет длину волокна, что придает листу высокую прочность. Волокна гибкие и мягкие, поэтому материал хорошо поддается тиснению и вырубке, имеет низкую склонность к пылению. Беленая целлюлоза отличается высокой белизной и светостойкостью.

МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС. Механическое измельчение древесины в водной среде дает очень высокий (до 98%) выход конечного продукта, называемого древесной массой (mechanical pulp). Присутствие в древесине инкрустирующего вещества (лигнина) обуславливает ряд особенностей: волокна жесткие, твердые, что ограничивает их переплетение и снижает прочность листа, но при этом придает пухлость (низкую плотность), упругость, стабильность размеров и жесткость на изгиб. Небеленая древесная масса сохраняет цвет натуральной древесины, ее природный состав и чистоту.

ПРОЦЕСС ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ. Волокно восстанавливают путем механического роспуска в воде вторичного сырья (макулатуры). Каждый раз, когда волокно перерабатывают, оно загрязняется, укорачивается, и его способность к переплетению уменьшается. В среднем,

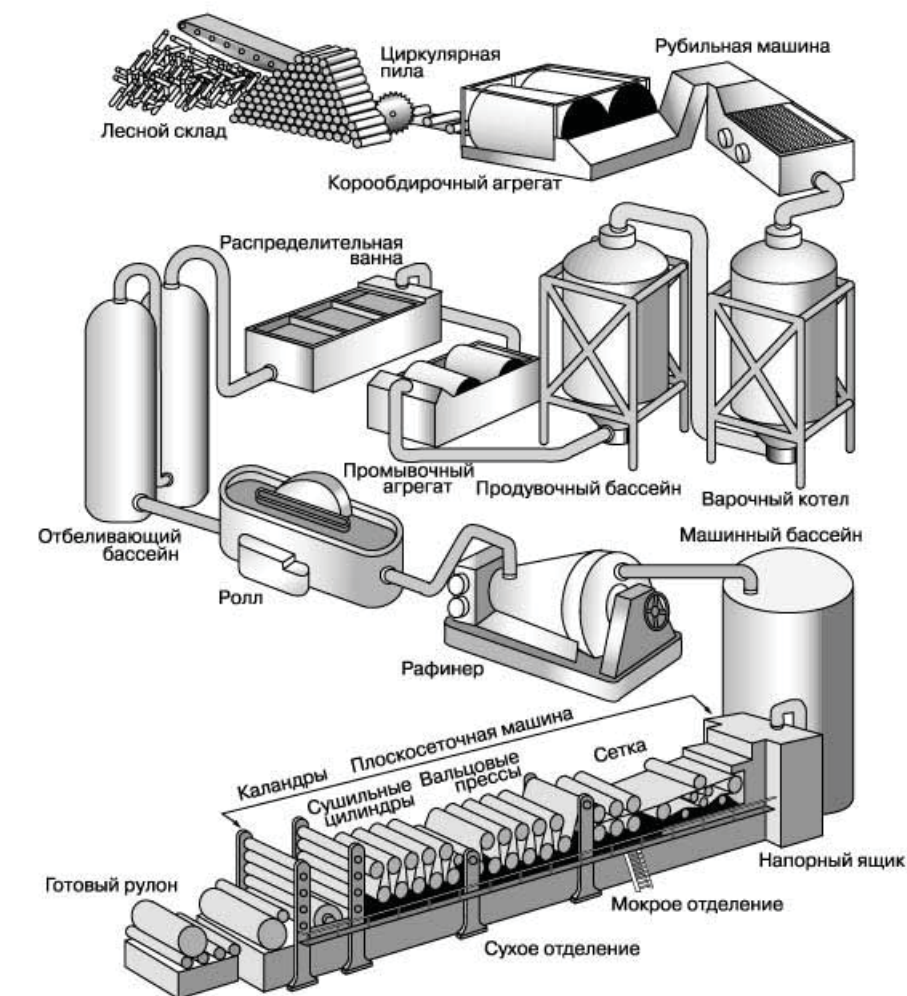
волокно можно перерабатывать 2-5 раз, но следует добавлять первичные волокна для обеспечения качества картона. У такой массы менее предсказуемый состав и эксплуатационные свойства, чем у массы, основанной на первичных волокнах.

За многие столетия развития бумажного производства, технология изготовления бумаги претерпела значительные изменения, хотя принципы формирования бумажного полотна не изменились. Современное производство бумаги складывается из следующих процессов:

- приготовление бумажной массы (размол и смешение компонентов, проклейка, наполнение и окраска бумажной массы);
- выработка бумажной массы на бумагоделательной машине (разбавление водой и очистка массы от загрязнений, отлив, прессование и сушка, а также первичная отделка);
- окончательная отделка (каландрирование, резка);
- сортировка и упаковка.

Приготовление бумажной массы

При размолке волокнам придают необходимые толщина и физические свойства. Размол производится в аппаратах периодического и непрерывного действия (роллах, конических и дисковых мельницах, рафинерах и других). Чтобы сделать бумагу пригодной для письма и придать ей гидрофобные свойства, в бумажную массу вводят канифольный клей, парафиновую эмульсию, глинозём и другие способствующие слипанию вещества (так называемая проклейка); для повышения связи между волокнами и увеличе-



Современное производство бумаги из древесной массы

ния механической прочности и жёсткости добавляют крахмал, животный клей; для увеличения прочности бумаги во влажном состоянии — мочевино- и меламино-формальдегидные смолы. Для повышения белизны, гладкости, мягкости и непрозрачности, а также улучшения печатных свойств бумаги вводят минеральные наполнители (каолин, мел, тальк); для придания цвета и повышения белизны — анилиновые (реже минеральные) красители. Некоторые виды бумаги, например, впитывающие и электроизоляционные, вырабатываются без проклейки и наполнения. Бумага из конопляной массы и рисовая бумага белее бумаги из древесной целлюлозы, поэтому

зачастую не требует дополнительного химического отбеливания волокон.

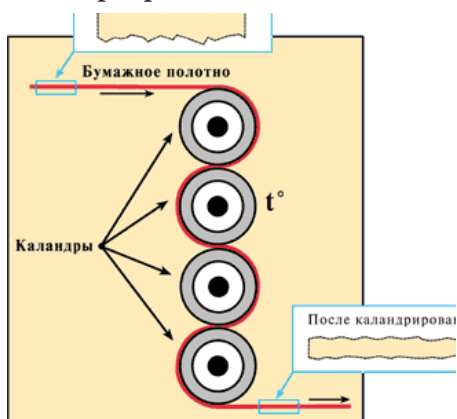
Отливка бумаги

Наиболее распространена так называемая столовая (с плоской сеткой) бумагоделательная машина. Она состоит из сеточной, прессовой и сушильной частей, каландра и наката. Бумажная масса непрерывным потоком вытекает на движущуюся замкнутую в кольцо сетку машины, где происходит отлив, обезвоживание и уплотнение бумажного полотна. Дальнейшее обезвоживание и уплотнение полотна производится в прессовой части, образуемой

несколькими вальцовыми прессами, между валами которых бумажное полотно транспортируется цельным в течение всего процесса сукном, служащим эластичной прокладкой. Окончательное удаление воды происходит в сушильной части, где полотно бумаги попеременно соприкасается своими поверхностями с обогреваемыми изнутри паром сушильными цилиндрами, расположенными в шахматном порядке в двух ярусах. Поверхность бумаги получается гладкой благодаря тому, что она прижимается к цилиндрам верхними и нижними сукнами. Получаемое полотно бумаги наматывается на рулоны на накате, представляющем собой принудительно вращаемый цилиндр, к которому прижимается валик с наматываемой на него бумагой.

Каландрирование

Затем бумага может обрабатываться в суперкаландре, представляющем собой вертикальную батарею из 5—8 металлических валов. При движении между валами сверху вниз полотно становится более гладким, уплотняется и выравнивается по толщине. Именно в этот момент полотно и становится бумагой. От степени каландрирования зависят две характеристики бумаги: пухлость и непрозрачность. Чем более



спрессована бумага, тем она менее пухлая и менее непрозрачная. С другой стороны, при малой степени каландрирования, сильно страдает гладкость бумаги. Поэтому, при производстве высококачественной мелованной бумаги очень важен баланс между гладкостью основы и непрозрачностью.

Мелование

Революционным явилось изобретение мелования бумаги – покрытия бумажной основы специальной пастой на основе каолина. Большинство современных мелованных сортов бумаги покрыты двумя



или тремя слоями мела. Меловое покрытие придает бумаге дополнительную гладкость. Кроме того, оно делает бумагу микропористой, что в конечном счете приводит к тому, что при печати оттиск имеет более яркие краски по сравнению с печатью на офсетной бумаге без покрытия.

Обычно бумагу мелуют в три приема: первый тонкий слой мела наносят прямо в бумагоделательной машине, в то время, как остальные два слоя наносят на отдельной машине. Такая технология имеет несколько преимуществ. Во-первых, первый слой мела наносится на влажную основу, что увеличивает прочность покрытия. Во-вторых, этот первый слой является своего рода «грунтовкой», на кото-



роу последующие слои ложатся значительно равномернее.

Основное мелование происходит на отдельной установке. Меловальная паста может наноситься на бумагу двумя способами: либо наливаться на поверхность с последующим выравниванием ножом (шабером), либо напыляться с помощью ряда форсунок. Последний метод предпочтителен, так как он дает большую равномерность нанесения мела по всей ширине полотна.

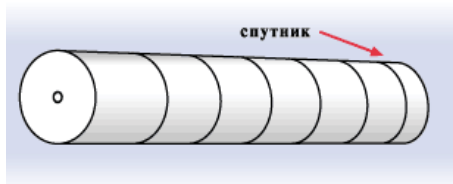
Финальное каландрирование или отделка

Мелованная бумага приобретает свои поверхностные свойства после каландрирования. Процесс практически полностью аналогичен каландрированию бумаги-основы. Отличие состоит в том, что, в зависимости от производимого сорта – гляцевой или матовой бумаги – применяют тот или иной набор валов. Наиболее современные фабрики оснащены так называемыми «Янус-каландрами». В отличие от суперкаландра, рассмотренного выше, «Янус-каландр» позволяет регулировать усилие прижима каждого вала. Кроме того, каждый вал покрыт



пластиком, что делает каландрирование более «мягким». С помощью «Янус-каландра» достигается лучший компромисс между гладкостью и пухлостью бумаги. Если же требуется получить тисненую бумагу, то делают еще одно каландрирование между специальными профильными валами.

Перемотка



В зависимости от ширины бумагоделательной машины, готовое полотно имеет ширину от 2,5 до 9 метров и длину в несколько километров. Такой рулон называется «тамбур» (Jumbo reel). Поскольку листорезательные линии не могут резать такие широкие рулоны, бумагу перемотывают на более узкие ролики, в зависимости от требуемых форматов листов. Фабрики стараются компоновать заказы так, чтобы сумма ширин маленьких рулонов была максимально близка к ширине тамбура. В противном случае, остается так называемый «спутник» нестандартного формата.

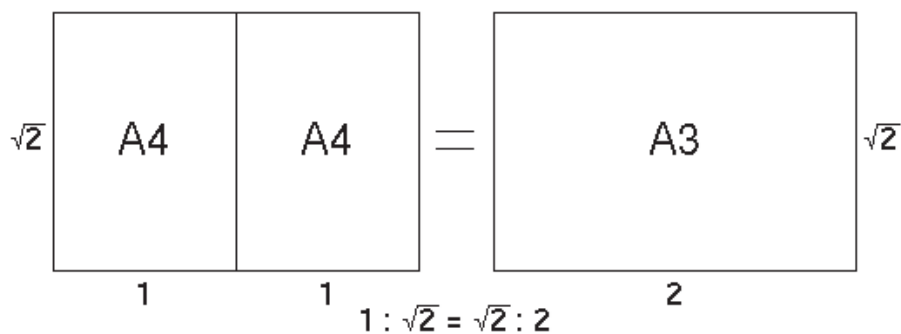
Резка и упаковка

Значительная часть бумаги, поставляемой в листах, упакована в пачки. Такая упаковка максимально защищает бумагу от внешних воздействий при хранении и транспортировке. Как правило, бумажные фабрики оснащены современным и точным резальным оборудованием, позволяющим разрезать бумагу на любые стандартные форматы.

Стандарт размеров бумаги ISO 216

Еще в начале двадцатого века единых размеров для деловых бумаг и конструкторской документации в Европе вообще не существовало. Каждая бумажная фабрика выпускала листы своего собственного формата.

Пропорции прямоугольного листа также выбирались различными. «Золотое сечение» 1:1,618, которое так любили архитекторы и живописцы, оказалось совсем не подходящим в полиграфии и книгоиздательстве. При складывании такого листа вдвое пропорции страницы становились некрасивыми и неудобными для работы.



Более подходящими для практических нужд оказались другие пропорции: лист, стороны которого относились, как единица к квадратному корню из двух (1:1,4142), при складывании пополам давал прямоугольник с тем же соотношением, то есть он был подобен первоначальному и отношение ширины к длине оставалось неизменным. Преимущества использования этого отношения сторон, для размеров бумажного листа было замечено в 1768 году немецким учёным Георгом Лихтенбергом.

В начале XX века немец Вальтер Порстманн распространил эту идею на систему различных форматов бумаги. Система Порстманна была представлена

в Германии в 1922 году в виде стандарта DIN 476, заменив разнообразный набор форматов, использовавшихся в то время. Стандарт быстро распространился на другие страны, и до Второй мировой войны стандарт был принят в восьми, в том числе и в СССР с 1934 года.

К 1975 году так много стран использовали германский стандарт, что он был выпущен в виде стандарта ISO 216, а также принят в качестве официального формата ООН. С 1977 года формат A4 стал стандартным форматом писем в 88 из 148 стран, к настоящему времени только США и Канада не приняли данный стандарт.

В системе размеров бумаги ISO каждый лист бумаги име-

ет ширину, равную результату деления его длины на корень квадратный из двух. Квадратный корень из двух не допускает произвольного изменения длины и ширины страницы. Поэтому площадь страницы также имеет точное значение. А поскольку плотность бумаги измеряется в граммах на квадратный метр, это позволяет с высокой точностью рассчитать массу документа, если известны формат и количество страниц.

ISO 216 описывает А-серию размеров бумаги следующим образом:

- Длина листа любого формата определяется исходя из ширины, умноженной на корень квадратный из двух (1,4142);

- Площадь листа формата А0 равна 1 кв. метру;

- Формат А1 получается путем разрезания формата А0 на две равные части, таким образом А1 имеет длину, равную ширине А0, а по ширине равен половине длины А0;

- Все последующие форматы серии А получают в результате разрезания на две равные части листа большего формата по линии, параллельной более короткому краю;

- Стандартные длина и ширина всех форматов бумаги измеряются в миллиметрах.

Для случаев, когда ISO А-серия не имеет подходящего формата, были предложены форматы В-серии, чтобы расширить спектр различных форматов бумаги. Формат В-серии является средним геометрическим между форматами А_n и А_(n+1). Например, формат В1 является средним геометрическим между А1 и А0, что позволяет получить точные соотношения как между форматами А1 и В1, так и между форматами В1 и А0.

Форматы С-серии описывают конверты. Подобно вышесказанному, формат С-серии является средним геометрическим между форматами А- и В-серий с одним и тем же номером. Например, письмо на листе А4 прекрасно укладывается в конверт формата С4, а лист формата А5 укладывается в конверт формата С5.

В России для производства беловых товаров полиграфическим ГОСТом 9327-60 рекомендуются форматы бумаги одной из трех групп, причем предпочтительно использование форматов А-серии. Форматы А-серии являются также стандартом в европейских странах. Форматы В-серии больше распространены в США.

В таблице приведена ширина и длина всех ISO А, В и С-серий. Единица измерения – миллиметры.

Система ISO предполагает широкий спектр форматов, но далеко не все из них широко используются на практике. Среди всех форматов, А4 – наиболее важный формат в ежедневном

офисном использовании. Некоторые основные цели применения различных форматов приведены ниже:

- А0, А1 – технические чертежи, постеры;

- А2, А3 – чертежи, диаграммы, широкоформатные таблицы;

- А4 – письма, журналы, бланки, каталоги, расходные материалы для принтеров и копиров;

- А5 – блокноты;

- А6 – почтовые открытки и записные книжки;

- В5, А5, В6, А6 – книжные блоки и брошюры

- С4, С5, С6 – конверты для писем формата А4: без сложения (С4), сложенные вдвое (С5), сложенные втрое (С6)

- В4, А3 – газеты, расходные материалы для копировальных машин, в дополнение к А4

Свойства бумаги

В полиграфии используются самые разные сорта бумаги, отличающиеся друг от друга по назначению, качеству, весу и другим параметрам. Этих параметров, определяющих свойства бумаг очень много и все они тесно взаимосвязаны друг с другом. Показатели свойств бумаги могут быть объединены в следующие группы:

- Физические: толщина и масса 1 м², гладкость, плотность и пористость;

- Оптические: оптическая яркость, непрозрачность, глянец;

- Механические (прочностные и деформационные): прочность поверхности к выщипыванию, разрывная длина или прочность на разрыв, прочность на излом, сопротивление раздиранию, сопротивление расслаиванию, жесткость, упругость при сжатии и т.д.;

Форматы А-Серии		Форматы В-Серии		Форматы С-Серии	
4А0	1682 x 2378	--	--	--	--
2А0	1189 x 1682	--	--	--	--
А0	841 x 1189	В0	1000 x 1414	С0	917 x 1297
А1	594 x 841	В1	707 x 1000	С1	648 x 917
А2	420 x 594	В2	500 x 707	С2	458 x 648
А3	297 x 420	В3	353 x 500	С3	324 x 458
А4	210 x 297	В4	250 x 353	С4	229 x 324
А5	148 x 210	В5	176 x 250	С5	162 x 229
А6	105 x 148	В6	125 x 176	С6	114 x 162
А7	74 x 105	В7	88 x 125	С7	81 x 114
А8	52 x 74	В8	62 x 88	С8	57 x 81
А9	37 x 52	В9	44 x 62	С9	40 x 57
А10	26 x 37	В10	31 x 44	С10	28 x 40

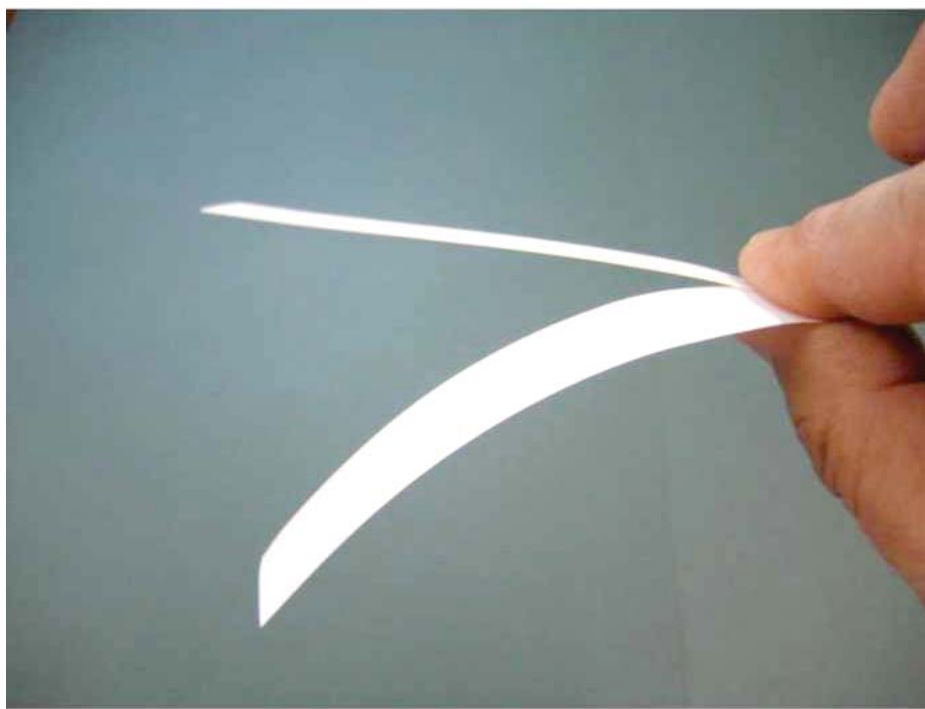
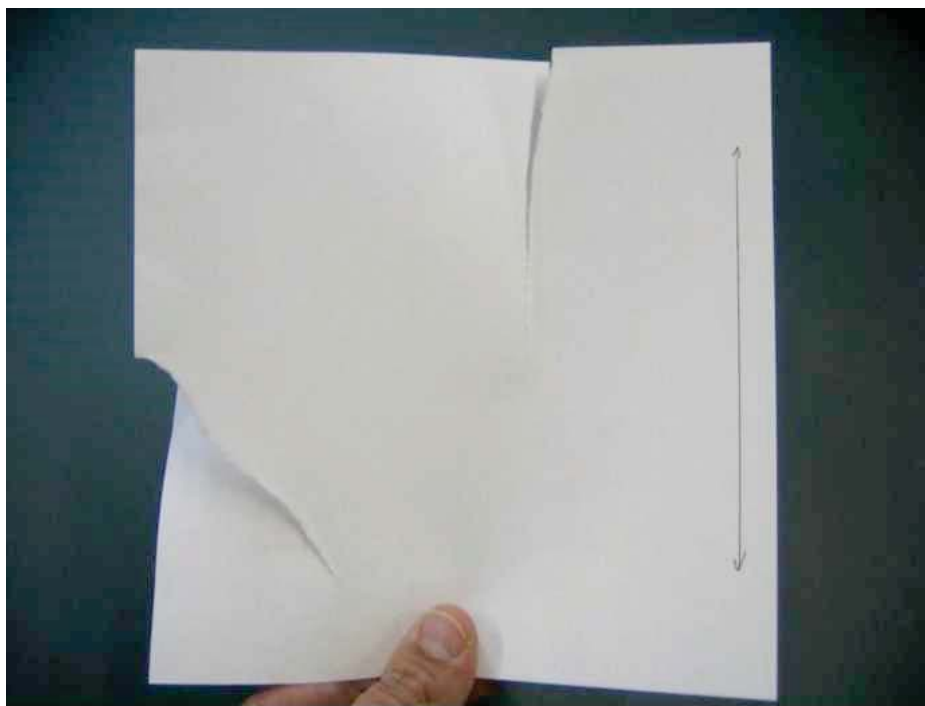
- Сорбционные: влагопрочность, гидрофобность, способность впитывать растворители печатных красок.

Бумагу часто классифицируют по степени отделки поверхности. Это может быть бумага без отделки - матовая, бумага машинной гладкости и глазированная (иначе каландрированная) бумага, которую дополнительно обрабатывали в суперкаландрах для придания ей высокой плотности и гладкости.

Рассмотрим более подробно некоторые параметры, характеризующие свойства бумаги, важные для переплетного дела.

Важнейшей характеристикой бумаги, фактически определяющей область ее применения, является масса одного квадратного метра в граммах. Этот показатель часто называют плотностью бумаги, что вносит некую путаницу в формулировках, ведь в физическом смысле плотностью любого вещества принято считать вес кубического метра. Правильное полиграфическое название этого показателя – граммаж. По принятой классификации масса одного квадратного метра бумаги может составлять от 40 до 250 грамм. Бумага с массой выше 250 г/м², как правило, относятся к картонам.

Чем бумага плотнее – тем она толще и меньше просвечивает. Совсем тонкая типографская бумага используется для газет, а совсем плотная – для буклетов и обложек. Плотность бумаги, используемой дома и в офисе для лазерных и струйных принтеров обычно составляет 80 г/м². Это нормальная бумага, на ней можно печатать книги. Плотность офсетной бумаги в книгах массовых изданий обычно не превышает 65 г/м², но такие



книги выглядят дешево. Для печати книг, где в каждую страницу нужно вчитываться и перечитывать по несколько раз, обычно используют бумагу повышенной плотности 120 г/м². Такая книга выглядит дорого и солидно.

Мелованная бумага имеет другую плотность: чтобы не просвечивать, она должна весить не менее 90 г/м², это стандартная бумага для массовых гляцевых журналов. Более дорогие гляцевые журналы и подарочные книги печатаются на

мелованной бумаге плотностью 135 г/м², а для печати альбомов используется мелованная бумага 150 г/м².

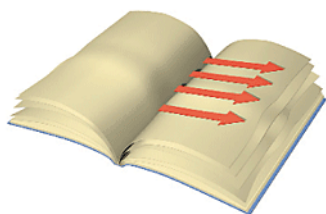
На технологический процесс изготовления книжной и брошюрной продукции, а также на качество готовых изданий в значительной степени влияет и направление бумажных волокон в книжном блоке, заготовках обложек и форзацев при раскрое бумажных листов. В процессе отлива бумаги волокна преимущественно располагаются по ходу движения сетки бумагоде-

Определение направления волокна - чуть ли не основная задача переплетчика при работе с бумагой.

Большинство проблем с современными книгами происходят именно от неправильно ориентированного волокна бумаги.

Если книга печатается на формате А4 (частое явление при печати "книг для себя" на лазерных и струйных принтерах), направление волокна неправильное - в фабричном формате А4 волокно расположено по длинной стороне, соответственно, при фальцовке на формат А5 волокно располагается перпендикулярно фальцу, что создает проблемы как с открыванием книги, так и с аккуратностью и долговечностью фальца.

Параметры бумаги



Неверное направление отлива



Верное направление отлива

правление бумаги называется машинным или продольным, а направление бумаги, перпендикулярное машинному направлению, называется поперечным.

Бумага в машинном и поперечном направлениях волокон имеет различные свойства. В поперечном направлении она легче переламывается, больше деформируется при смачивании, больше коробится при высыхании, а в машинном направлении прочность бумаги выше, она практически не подвергается деформации. Эти свойства обязательно следует учитывать при обработке бумаги, раскрое бумаги для форзацев, обложек, отстава, гильзы, бумаги для оклейки корешка и при починке листов книг. Направление волокон во всех бумажных элементах книги должно быть всегда параллельно корешку блока.

Направление волокон в листе можно определить следующими простейшими способами:

- Найти направление волокон на просвет;
- Разорвать бумагу в двух взаимно перпендикулярных направлениях; более ровный и прямолинейный разрыв укажет машинное направление. Это связано с тем, что бумага рвется параллельно направлению волокон. В поперечном направлении бумагу разорвать труднее, и сам разрыв будет неровным и изогнутым, поскольку он воздействует на волокна вертикально;

• Вырезать из двух взаимно перпендикулярных сторон листа бумаги две полоски одинаковой ширины и длины, сложить их вместе и зажать с одного конца, другой конец оставить свободным. При этом полоски разойдутся, менее изогнутая из них будет в машинном направлении и длинные волокна поло-

ски будут пружинить. А полоска с поперечным направлением волокон, в которой изгиб происходит вдоль машинного направления будет сгибаться значительно легче;

- Провести оба края листа бумаги между ногтями большого и среднего пальца. В машинном направлении легкое давление вашего ногтя не окажет никакого воздействия, тогда как в поперечном направлении оно вызовет появление слабой волнистости;

- Смочить водой взаимно перпендикулярные обрезы листа, то увлажненная бумага в поперечном направлении становится волнистой, а в машинном ее деформация будет едва заметна;

Согласно стандарта ISO 217-2014, размеры листов бумаги стандартных промышленных форматов обозначают двумя размерами в миллиметрах. При этом первый размер листа должен относиться к стороне, перпендикулярной к машинному направлению, а второй размер листа – к стороне, параллельной машинному направлению. Листовая бумага, у которой машинное направление волокон совпадает с длинной стороной листа, называют бумагой продольной резки и может означаться буквами LG. Листовая бумага, у которой машинное направление волокон совпадает с короткой стороной листа, называют бумагой поперечной резки и может означаться буквами SG.

Стандартная офисная бумага формата А4 является бумагой продольной резки, а формата А3 – бумагой поперечной резки. То есть, при изготовлении книги или блокнота популярного формата А5, нельзя для формирования тетрадей складывать пополам обычную бумагу формата

A4, так как линия сгиба будет перпендикулярна направлению волокон, что ведет к их излому и снижает прочность бумаги. Кроме того, при проклеивании корешка блока из таких «неправильных» тетрадей края могут стать волнистыми, что ухудшит внешний вид и раскрываемость книги. Для формирования правильного блока формата A5 нужно использовать листы формата A3, сложив их пополам сформировать тетради блока, которые после сшивании блока обрезать до нужного размера.

Важной характеристикой бумаги, наряду с толщиной и массой кв. метра, является пухлость. Она характеризует степень спрессованности бумаги и очень тесно связана с такой характеристикой, как непрозрачность. То есть, чем пухлее бумага, тем она более непрозрачна при равном граммаже. Пухлость измеряется в куб. см на грамм. Пухлость печатных бумаг колеблется, в среднем, от 2 см³/г (для рыхлых, пористых) до 0,73 см³/г (для высокоплотных каландрированных бумаг).

В отношении показателей белизны и яркости бумаги существует некоторая путаница, вызванная двумя распространёнными и одновременно используемыми стандартами определения – ISO и CIE. ISO используется в Европе для определения белизны, а CIE для определения яркости. Белизна бумаги – её оптическое свойство, характеризующее приближение к белому цвету. Яркость определяет количество света, отраженного от поверхности бумаги. Оба показателя измеряются в процентах. Логично, что чем выше эти показатели, тем лучше яркость и белизна, но и выше стоимость. По своей физической сути эти показатели близки. В стандарте

ISO за 100% принят определенный эталон высокого качества. Соответственно показатель белизны в 96% по ISO – это хороший показатель, а 102% по ISO – просто белее белого. Те же самые показатели по стандарту CIE составляют 146% и 168% соответственно.

Для использования в переплетных работах очень важными являются прочностные характеристики бумаги. Бумага не растворяется в воде, но легко намокает и при намокании многократно теряет прочность. После намокания и последующего высушивания бумажный лист также теряет форму, неравномерно уменьшаясь в размере в месте намокания (коробится).

Прочность бумаги зависит не от прочности отдельных компонентов, а от прочности самой структуры бумаги, которая формируется в процессе бумажного производства. Это свойство характеризуется обычно разрывной длиной в метрах или разрывным усилием в ньютонах. Так для более мягких типографских бумаг, разрывная длина составляет не менее 2500 м, а для жестких офсетных, эта величина возрастает уже до 3500 м и более.

Бумаги, предназначенные для переплетных работ, должны иметь минимальную деформацию при увлажнении, так как в процессе работы могут многократно увлажняться. Бумага – материал гигроскопичный. При увеличении влажности ее волокна набухают и расширяются, главным образом по диаметру; бумага теряет форму, коробится и морщится, а при высушивании происходит обратный процесс: бумага дает усадку, в результате чего меняется формат. Повышенная влажность резко снижает механическую прочность

бумаги на разрыв, бумага не выдерживает нагрузок и рвется.

Для повышения влагостойкости бумаги в состав бумажной массы при изготовлении добавляются гидрофобные вещества (эта операция называется проклейкой в массе) или же проклеивающие вещества наносятся на поверхность уже готовой бумаги (поверхностная проклейка). Поверхностная проклейка – это нанесение на поверхность бумаги тонкого слоя проклеивающих веществ (масса покрытия составляет до 6 г/м² с целью обеспечения высокой прочности поверхности бумаги, предохраняющей ее от механических воздействий, а также для уменьшения деформации бумаги при увлажнении. Высоко проклеиваются офсетные бумаги и особенно те из них, которые при использовании подвергаются резким изменениям климатических условий.

Пористость непосредственно влияет на впитывающую способность бумаги, то есть на ее способность воспринимать печатную краску и вполне может служить характеристикой структуры бумаги. Бумага является пористо-капиллярным материалом, при этом различают макро- и микропористость. Макропоры, или просто поры, – это пространства между волокнами, заполненные воздухом и влагой. Микропоры, или капилляры, – мельчайшие пространства неопределенной формы, пронизывающие покровный слой мелованных бумаг, а также образующиеся между частичками наполнителя или между ними и стенками целлюлозных волокон у немелованных бумаг. Капилляры есть и внутри целлюлозных волокон. Все немелованные, не слишком уплотненные бумаги, например, газетная – макропо-

ристые бумаги. Общий объем пор в таких бумагах достигает 60% и более, а средний радиус пор составляет около 0,16-0,18 мкм. Такие бумаги хорошо впитывают краску, благодаря своей рыхлой структуре, то есть сильноразвитой внутренней поверхности. Мелованные бумаги относятся к микропористым, иначе капиллярным бумагам. Здесь пористость составляет всего лишь 30%, а размер пор не превышает 0,03 мкм. Остальные бумаги занимают промежуточное положение.

Мягкость бумаги тоже связана с ее структурой, то есть с ее плотностью и пористостью. Так крупнопористая газетная бумага может деформироваться при сжатии до 28%, а у плотной мелованной бумаги деформация сжатия не превышает 6-8%. Для высокой печати важно, чтобы эти деформации были полностью обратимыми, чтобы после снятия нагрузки, бумага полностью восстанавливала первоначальную форму. В противном случае, на оттиске видны следы оборотного рельефа, свидетельствующие о том, что в структуре бумаги произошли серьезные изменения. Если же бумага предназначена для отделки тиснением, то целью становится, наоборот, остаточная деформация, а показателем качества является ее необратимость, то есть устойчивость рельефа тиснения.

Гладкость бумаги, то есть микро-рельеф, микрогеометрия ее поверхности определяет «разрешающую способность» бумаги: ее способность передавать без разрывов и искажений тончайшие красочные линии, точки и их комбинации. Это одно из важнейших печатных свойств бумаги. Чем выше гладкость бумаги, тем больше полнота контакта между ее поверхностью

и печатной формой, тем меньше давление нужно приложить при печатании, тем выше качество изображения. Гладкость бумаги определяется в секундах с помощью пневматических приборов или с помощью профилограмм, дающих наглядное представление о характере поверхности бумаги. Различные способы печати предъявляют к бумаге различные требования по гладкости. Так каландрированная типографская бумага должна иметь гладкость от 100 до 250 сек., а офсетная бумага той же степени отделки может иметь гладкость гораздо ниже, от 80 до 150 сек. Бумага для глубокой печати отличается повышенной гладкостью, которая составляет от 300 до 700 сек. Газетная бумага не может быть гладкой в силу высокой пористости. Существенно улучшает гладкость поверхности нанесение любого покровного слоя – будь то поверхностная проклейка, пигментирование, легкое или простое мелование, которое, в свою очередь может быть различным: односторонним и двухсторонним, однократным и многократным и т.д.

Пигментирование и мелование бумаги отличаются только массой наносимого покрытия. Так считается, что масса покровного слоя в пигментированных бумагах не превышает 14 г/м², а в мелованных бумагах достигает 40 г/м². Меловой слой отличается высокой степенью белизны и гладкости. Высокая гладкость – одна из наиболее важных характеристик мелованных бумаг. Их гладкость достигает 1000 сек. и более, а высота рельефа не превышает 1 мкм. Показатель гладкости не только обеспечивает оптимальное взаимодействие бумаги и краски, но и улучшает оптические свойства поверхности, воспринимающей красочное изображение.

Виды бумаги и картона для переплетных работ

Бумага и картон являются самыми нужными материалами для переплетного дела. Из бумаги и картона изготавливаются практически все детали книги – книжный блок, форзацы, отстав корешка, картонные основы обложки. Покрывным материалом обложки тоже часто служит бумага или материал на бумажной основе.

Книги изготавливаются на годы и они предназначены для длительного и многократного пользования. Правильный выбор бумаги имеет огромное влияние на свойства и качество конечного изделия, поэтому для переплетных работ необходим определенный запас качественной бумаги и картонов. Вряд ли кто-то будет делать книгу или блокнот с блоком из дешевой газетной бумаги, ведь она тонкая, имеет шероховатую поверхность, быстро изнашивается и трется на изгибах, сильно впитывает клей и имеет большую деформацию при увлажнении.

Разновидностей и сортов бумаги очень много. Они отличаются друг от друга плотностью, прочностью, толщиной, гладкой или шероховатой поверхностью, цветом и другими свойствами, которые в целом определяют долговечность бумаги.

Согласно стандартам СССР и России, существовало несколько делений бумаги на типы. По долговечности, которая определяется содержанием целлюлозы в бумаге, существуют следующие номера бумаги:

- № 1 – самая долговечная, с содержанием целлюлозы от 80 до 100%, на ней печатаются, например, собрания сочинений, энциклопедии;
- № 2 – менее долговечная, с содержанием целлюлозы 50 –

60%, на ней часто печатаются учебники;

- № 3 – наименее долговечная, с содержанием целлюлозы 35% и менее, используется для печати изданий малого срока службы.

В книжном производстве используют такие разновидности бумаги с покрытием и без него:

- печатную (офсетную, мелованную и др.);
- цветную дизайнерскую;
- специальную переплетную (форзацную, обложечную и др.);
- некоторые виды картона;
- покрывные материалы на бумажной основе.

Печатные бумаги

Наибольшее распространение для печати книг получила офсетная бумага. Это чистоцеллюлозная бумага с высокой белизной, предназначенная для печати текстов и иллюстраций преимущественно офсетным способом. Производство офсетной бумаги в России осуществляется в соответствии с ГОСТ-9094-89 «Бумага для печати офсетная. Технические условия». Бумага выпускается в рулонах или листах и подразделяется на следующие номера и марки:

- №1 (высшего и первого сорта) – изготавливается из белой целлюлозы и используется для изготовления многоцветных изданий длительного срока службы;

- №2 (марки А и Б) – изготавливается из белой целлюлозы и древесной массы (белой или небелой), используется для изготовления одно- и многоцветных изданий среднего и малого срока службы.

Плотность офсетной бумаги варьируется от 65 до 240 г/м². Наиболее распространены

бумаги плотностью 65, 80, 120 и 160 г/м². Недорогая офсетная бумага идет на печать внутренних страниц книг и брошюр. Следует учитывать, что офсетная бумага не предназначена для цифровой печати, так как отличается шероховатой поверхностью. Применение ее на цифровых машинах может привести к повреждению оборудования. Исключением являются каландрированные сорта офсетной бумаги, прошедшие особую обработку и имеющие гладкую поверхность. Внешне каландрированная бумага очень похожа на мелованную бумагу, однако не следует их путать – они существенно различаются по своим характеристикам.

Офсетная бумага может быть белой или окрашенной в массу. Окрашенные виды бумаги относятся к категории цветных бумаг, их плотность варьируется от 80 до 160 г/м². В России офсетная бумага выпускается в листах и в рулонах.

Но в быту самое широкое распространение получила так называемая офисная бумага, применяемая для печати на принтерах дома и в офисе. Под этим понятием понимается белая бумага форматов А4 (210 x 297 мм) и А3 (297 x 420 мм) для печати на офисной оргтехнике. Редко используется А5, в основном его нарезают под заказ из формата А4.

Стандартной плотностью офисной бумаги в 80-е годы прошлого века принято значение 80 г/м². Специалисты фирмы XEROX, первого производителя копировальной техники, опытным путем пришли к этому значению. При данной плотности достигается оптимальные соотношения по качеству печати и соответствию бумаги большинству типов печатных устройств.

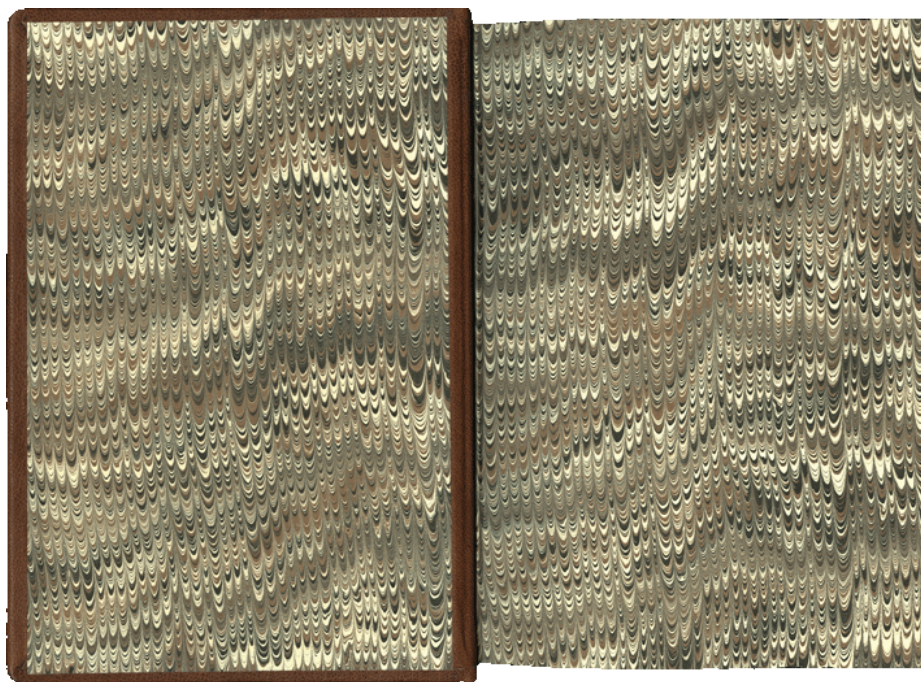
Основная масса бумаги для оргтехники выпускается плотностью 80 г/м² с допуском +/-3 г/м² и удовлетворяет массового потребителя. Офисная бумага высшего качества выпускается и с более высокой плотностью в 90, 100, 120 и 160 г/м².

Мелованная бумага получается при нанесении слоев мелования на обычную бумагу, что сильно меняет ее свойства. Имеет поверхность, покрытую специальной пастой, чтобы скрыть волокна. Бумага при этом получается гладкой, с ровной поверхностью для печатания и с очень высоким показателем белизны. Может иметь несколько слоев мелования и глянцевую либо матовую структуру поверхности. Это наиболее дорогая и высококачественная бумага, используется для печати глянцевых журналов, презентационных каталогов и буклетов, где важна яркость красок и эффектный внешний вид. Мелованная бумага бывает двух типов: глянцевая, используемая для журналов, и матовая, применяемая для печати подарочных изданий книг.

Бумаги для всех видов печати выпускаются бумажными фабриками как в листах (флатовые), так и в рулонах (ролевые). Листовые и ролевые бумаги имеют строго определенные стандартные форматы. Листовые печатные бумаги имеют четыре основных формата 60 x 90 см, 70 x 90 см, 70 x 108 см, 84 x 108 см и один дополнительный 60 x 84 см. Формат ролевых печатных бумаг определяется шириной рулона 60, 70, 84, 90 и 120 см.

Форзацная бумага

Для соединения книжного блока с переплетной крышкой применяют форзац. Прочность,



“Мраморирование” бумаги для форзацев и переплетных крышек, а также обрезов книжного блока - тема нашего отдельного номера. Интереснейшая технология, невозможность получения двух абсолютно идентичных узоров - все это выводит мраморирование на абсолютно уникальный уровень отделки книжных переплетов.

следовательно, долговечность книги, в особенности большого объема, в значительной мере обусловлена механическими показателями форзацной бумаги. Форзацная бумага по своему назначению сильно отличается от печатных бумаг, поэтому к ней, кроме основных, предъявляются дополнительные требования. Она должна обладать достаточной механической прочностью на разрыв и на излом при многократных перегибах, а при увлажнении должна иметь минимальную деформацию. Для влагостойкости, чтобы предотвратить возможность деформирования и скручивания, форзацную бумагу, при ее производстве, хорошо проклеивают в массе. Форзацная бумага вырабатывается двух марок А и О. Бумага марки А может быть белой или цветной, окрашенной в массе и с поверхности, с узорчатым рисунком или тиснением, а марки О – только белой. Часто

на форзацной бумаге печатают тот или иной цветной фон, декоративное или сюжетное изображение.

Плотность форзацной бумаги изменяется от 80 до 160 г/м², а ее проклейка равна 0,75 мм. Одним из важнейших показателей для форзацной бумаги является число двойных перегибов, которое должно быть не менее 15, в то время как печатные бумаги имеют число двойных перегибов от 2 до 5. Таким же важным показателем является скручиваемость форзацной бумаги при ее одностороннем смачивании. По техническим условиям форзацная бумага не должна скручиваться в течение 30 сек после ее смачивания. Эти требования объясняются тем, что форзац испытывает значительное напряжение по линии сгиба (фальца) при раскрытии книги, а также промазывается клеем с одной стороны по всей поверхности, что изменяет по-

верхностное натяжение бумаги с лицевой и оборотной стороны форзаца и мешает в работе.

Форзацные бумаги выпускаются, в основном, в листах, размеры которых соответствуют размерам печатных бумаг. В отличие от последних бумага для форзацев не имеет номеров и марок, так как ее состав не меняется, она состоит из 100% белой целлюлозы.

При отсутствии форзацной бумаги можно воспользоваться офсетной, но она по прочности уступает форзацной бумаге. Высокая степень проклейки и плотность офсетной бумаги, при увлажнении ее раствором клея, приводят к сильному скручиванию форзаца, что усложняет работу при ручной вставке блока в крышку. Нежелательно применять для форзацев обложечную или другую бумагу, имеющую в своем составе древесную массу. Из-за низкой прочности, сделанные из такой бумаги, форзацы быстро разрушаются в месте изгиба.

Обложечная бумага

Обложечная бумага – прочная, влагоустойчивая, не скручивается при нанесении на нее клея, отличается высокой проклейкой и стойкостью к истиранию. Она используется для покрытия брошюрного блока обложкой, оклеивания сторон составных и цельнобумажных переплетных крышек, вырабатывается трех марок: А, Б и В. Для оклейки переплетов многих книг применяется влагостойкая бумага марок А и Б. В продаже бывает обложечная «мраморная» бумага, текстурная (с шероховатой фактурой поверхности, например, «под кожу»), бархатная (или велюр), бумага, покрытая водостойкими красителями различного

цвета и другие виды декоративной бумаги. Для оклейки книжных переплетов лучше использовать обложечную бумагу с мраморным рисунком, либо полосатым или пестрым узорчатым рисунком.

Обложечную бумагу выпускают как в листах, так и в рулонах, размеры которых отличаются от размеров печатных бумаг. Технические условия предусматривают десять форматов листовых бумаг и шесть форматов ролевых бумаг, предназначенных для брошюрной и книжной продукции. Форматы листовых обложечных бумаг: 60 x 84 см, 60 x 94 см, 62 x 107 см, 64 x 90 см, 70 x 97 см, 70 x 110 см, 74 x 84 см, 74 x 92 см, 75 x 110 см и 84 x 110 см. Форматы ролевых бумаг: 60, 62, 70, 75, 84 и 93 см.

Композиция обложечных бумаг такая же, как и у форзацных – 100% беленой целлюлозы. Плотность обложечные бумаги изменяется от 80 до 240 г/м². Бумага весом от 80 до 120 г/м² используется при изготовлении обложек для переплетных крышек, а для покрытия брошюрных блоков используется бумага весом от 80 до 240 г/м². Проклейка обложечных бумаг несколько выше, чем форзацных, и должна быть в пределах от 0,75 до 1,25 мм. Более высокая проклейка обложечных бумаг, по сравнению с форзацными, допускается лишь в том случае, если эту бумагу будут использовать для покрытия брошюрных блоков. В этом случае скручиваемость обложечной бумаги, вызываемая увеличением проклейки, будет очень незначительной, так как в контакте с клеем будет находиться только узкая полоска обложки (корешок).

Если обложечные бумаги предназначены для изготовления составных и цельнобумажных

переплетных крышек, когда клей наносят на всю внутреннюю поверхность бумажной заготовки, то проклейка этой бумаги должна быть близкой к форзацной, чтобы одностороннее смачивание не вызвало большую скручиваемость обложки, что будет мешать в работе.

Число двойных перегибов является одним из важных показателей. При использовании обложечных бумаг для покрытия брошюрных блоков число двойных перегибов должно быть в пределах 8 – 25.

Переплетный картон

Переплетный картон применяется для изготовления крышек книжных переплетов. Он должен отвечать следующим требованиям:

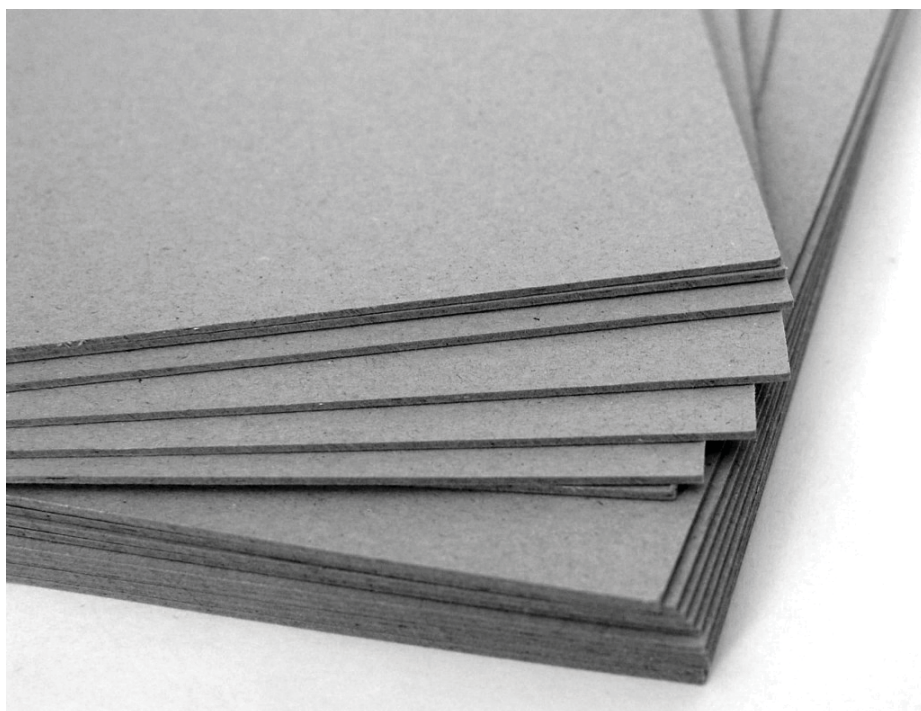
- иметь гладкую поверхность и равномерную толщину;
- быть прочным на разрыв, на излом и на расслаивание;
- быть достаточно уплотненным, с низкой пухлостью;
- обладать достаточной пластичностью, образовывать четкий рельеф при блинтовом и конгревном тиснении;

• поверхность картона при увлажнении клеем и последующем высушивании должна деформироваться (набухать) в незначительной степени.

Для изготовления переплетных крышек применяют следующие сорта картонов: бурый древесный, соломенный желтый, макулатурный серый, пресшпан, цветной, картоны-склейки (бристолевский картон).

Переплетный картон может быть монолитным, либо состоять из нескольких склеенных слоев. Он хорошо поддается тиснению и выпускается нескольких марок: А, Б и ПКС. Толщина картона подбирается в зависимости от формата и массы блока. Картон толщиной до 1 мм используют для крышек из одной детали. Для крышек, оклеиваемых покровным материалом, необходим более толстый картон – не менее 1,25 мм. Картон толщиной 2,5 – 3,0 мм обычно применяют для изданий большого формата и объема (энциклопедии, словари, справочники и т.п.).

Обложки для брошюр, переплетные крышки для книг небольшого объема, блокнотов, различные папки делают из



цветного многослойного картона марки В, лицевая сторона которого глазированная, а другая – матовая. Толщина его 0,4 – 0,9 мм. Для тех же целей используют прессшпан — тонкий, с толщиной 1,25 – 2,5 мм, гладкий и очень прочный картон. Для изготовления альбомов применяется глянцевый глазированный картон разных цветов, толстая бумага типа чертежной, рисовальной, а также плотная цветная.

Переплетный картон марки А вырабатывается каландрированным, из бурой древесной массы с возможным добавлением до 20% других волокнистых полуфабрикатов. Его толщина составляет от 1,25 до 3,00 мм, плотность – от 1010 до 2500 г/м². Картон марки Б чаще всего изготавливают из смеси волокон макулатуры, древесной массы и небеленой целлюлозы, машинной гладкости. Толщина – 1,25 мм, плотность – 825 г/м² для высшего сорта и 800 г/м² для первого сорта. Картон марок А и Б не проклеивается, так как к поверхности проклеенного картона плохо приклеиваются переплетные ткани.

Переплетный картон ПКС изготавливается склеиванием полотен картона-основы, бывает высшего и первого сортов.

Покровные слои картона ПКС проклеиваются канифольным клеем. Его толщина – от 1,5 до 3,00 мм, а плотность – от 1025 до 2100 г/м².

Переплетный картон изготавливается в листах: 70 x 100 см, 74 x 91 см, 74 x 93 см, 74 x 105 см, 75 x 100 см, 79 x 100 см, 79 x 108 см, 80 x 100 см, 84 x 108 см и 84 x 110 см. Большая сторона листа картона должна совпадать с машинным направлением волокон.

Импортный макулатурный переплетный картон изготавливается плотностью от 555 до 2800 г/м² и толщиной от 0,9 до 4,5 мм. Поставляется в листах форматом от 50x50 см до 120x160 см. Представлен четырьмя марками 69, 72, 80 и 90 (в соответствии с увеличением гладкости поверхности). Основные области применения: книжные переплеты, папки, фотоальбомы и другие.

Также существует уникальный материал для изготовления переплетных крышек – картон с поролоном. Он состоит из трех слоев: серого картона, мягкой бумаги, полиэфирного слоя (поролон). Мягкая бумага плотностью 160 г/м² является верхним слоем картона и обеспечивает хорошее скрепление с поролоном. Плотность поролон – 26 г/м², толщина – 2, 3, 4, 5 и 7 мм.

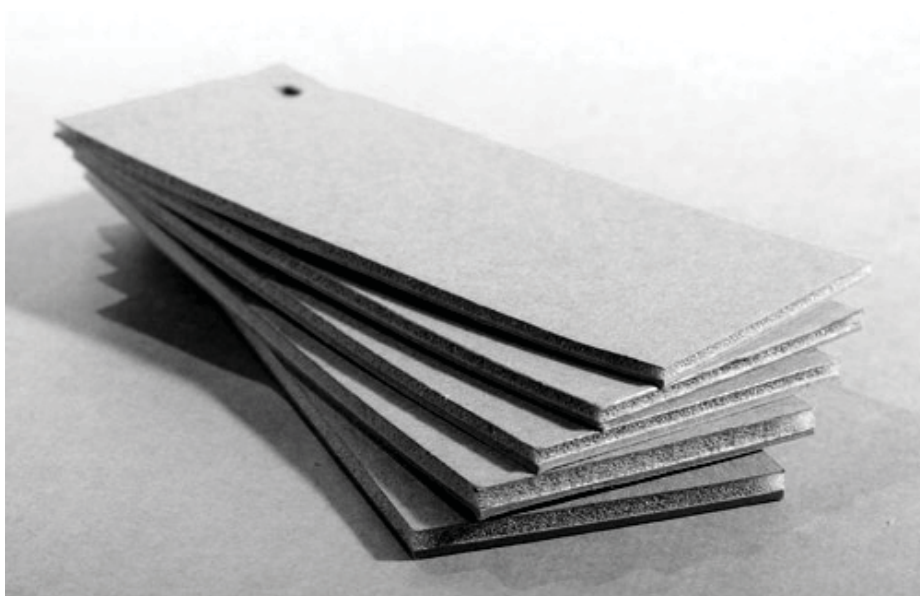
Толщина серого картона – от 0,5 до 3,0 мм. Благодаря применению специальных методов склеивания слоев и отсутствию внутреннего напряжения, картон с поролоном не коробится и не кривится. Картон хорошо сочетается с различными покровными материалами, а также не повреждается при горячем и холодном тиснении.

В качестве картонных створок можно также использовать старые переплетные крышки, предварительно сняв с них старый покровный материал и оклеив с обеих сторон плотной бумагой.

Картон для изготовления створок крышек можно получить и в домашних условиях. Для этого по их формату с припуском на обрезку по 1 см нарезают листы макулатурной бумаги (например, газету) и склеивают их между собой до определенной толщины, чередуя направление волокна. Склеенную бумагу кладут для прессования под груз и держат ее там до полного высыхания, после чего самодельный картон готов.

Специальные виды бумаги

Зарубежные компании выпускают серии современных переплетных бумаг, изготавливаемые из длиноволокнистой целлюлозы, поэтому обладающие высокой прочностью на разрыв, смятие и истирание, имеющие значительное число двойных перегибов. Специальная обработка поверхности увеличивает стойкость к появлению царапин и создает барьер против загрязнения отпечатками пальцев. Используемые для окраски пигменты обладают исключительной светопрочно-



стью. Именно эти свойства таких бумаг делают оптимальным их применение для покрытия переплетных крышек и изготовления обложек.

Характер поверхности переплетной бумаги оказывает существенное влияние на внешний вид изделия. Фактура данной бумаги очень разнообразна, она бывает гладкой, тисненной и шероховатой. Её плотность обычно 115 – 120 г/м². Одно из преимуществ переплетной бумаги – большое количество цветов и оттенков.

Наиболее популярные виды натуральной бумаги – имитлин, сурбалин, эфалин, вибалин.

Имитлин (Imitlin), специально разработанный в Италии, предназначен для оклейки картона при переплетных работах с применением многокрасочной офсетной печати и тиснения фольгой, хорошо подходит для глубокой и трафаретной печати. При изготовлении этой долговечной переплетной бумаги используется только экологически чистую длинноволокнистую целлюлозу, бумага не содержит кислот и имеет нейтральную проклейку. Предлагается в нескольких цветах с различными видами тиснения. Плотность — 125 г/м². Поставляется в листах форматом 101x71 см, 72x104 см, 100x70 см.

Германская компания Reyer поставляет сурбалин (Surbalin) – бумажный переплетный материал с тиснением типа «муар» и покрытой лаком поверхностью. Цвета – белый и горчичный, плотность — 115 и 135 г/м² в листах формата 70 x 100 см.

Германская компания Zanders, которая хорошо известна своей высококачественной мелованной бумагой, предлагает серию особо прочных переплетных материалов эфалин (Efalin). Это белый и тонирован-

ный в массе переплетный материал из очень прочной, специально отобранной целлюлозы. Обладает высокой прочностью, хорошо запечатывается и воспринимает тиснение. Представлен гаммой из 25 цветов с пятью видами тиснения. Используется при изготовлении книжных переплетов в качестве покровного материала. Имеет плотность 120 г/м². Поставляется в листах 70 x 102 см и рулонах шириной 102 см и длиной 100 м.

Скрепление разрывов и укрепление ветхих листов производится при помощи тонкой бумаги. Это может быть специальная равнопрочная реставрационная бумага, а при её отсутствии можно применять папиросную, конденсаторную, микалентную бумагу. Папиросная бумага – тонкая, прозрачная, применяется для починки листов книги по тексту. Толщина папиросной бумаги составляет 26 мк, а плотность составляет всего 16 г/м².

Цель оклейки корешка – закрыть нитки шитья, увеличить прочность скрепления тетрадей и дополнительно укрепить каптал. Бумага для оклейки корешка книжных блоков – тонкая непроклеенная бумага, на 100% состоит из сульфитной беленой целлюлозы без наполнителя, плотность такой бумаги составляет 70 г/м².

Покровные переплетные материалы на бумажной основе

Переплетные материалы этого типа – бумвинил и бумажный ледерин, изготавливаются на основе специальной сульфатной бумаги плотностью 80 – 90 г/м² с хорошей впитывающей способностью.

Бумвинил – это переплетный материал на бумажной основе с поливинилхлоридным покрытием (ПВХ). Он состоит из бумаги-основы, на одну сторону которой нанесен слой из пластификатора и ПВХ, с добавлением пигмента и наполнителя. Обладает высокой прочностью на истирание и изгиб, а также водостойкостью. Бумвинил хорошо воспринимает тиснение фольгой, печатание трафаретными красками. Основные сферы применения бумвинила: переплет книг, фотоальбомов, ежедневников, папок для документов.

Бумвинил и его аналоги являются в настоящее время наиболее популярными переплетными покровными материалами. Здесь довольно сильные позиции занимают отечественные производители: ЗАО «Ивановоискож» (г. Иваново), ОАО «ИКОФЛОК» (г. Санкт-Петербург), ОАО «Мамонтовка» (г. Пушкино, Московская область), ЗАО «Казанский завод Искусственных кож» (г. Казань) и другие. Отечественные материалы дешевле импортных аналогов, хотя иногда уступают им по качеству.

Ассортимент бумвинила формируется на основе комбинации цветовых оттенков, видов тиснения и нанесенного печатного рисунка. Тиснение выполняется специальным тиснильным валом. Материал поставляется в рулонах шириной 835 мм. Длина материала в рулоне обычно 150 метров. Масса одного кв. метра 230 г.

Как уже отмечалось, на российском рынке присутствуют и аналоги бумвинила зарубежных производителей.

Голландская компания BN International (BNI) выпускает довольно известные на россий-



Флокированная бумага - интересная имитация бархатного покрытия переплетных крышек. Требуется определенных навыков работы, умения работы с клеями, но при правильном использовании гарантирующая хороший результат. Работа с флоком гораздо проще, чем с натуральным бархатом.

ском рынке материалы коллекции Balacron (торговые марки: Balacron, Baladek, Mundior, Ariane, Special) – это огромное количество комбинаций плотностей, цветов (базовые — бордо, тёмно-зелёный, тёмно-синий, чёрный, бежевый;

дополнительные — сложносоставные двух- и трёхцветные сочетания и оттенки), всего более 500 цветов, мелкофактурных и рельефных тиснений. Поставляется в рулонах шириной 106 см и длиной 100 м.

Все материалы состоят из высококачественной целлюлозной основы, обеспечивающей оптимальное впитывание клея, и нетоксичного модифицированного ПВХ покрытия. Лицевая сторона хорошо воспринимает горячее тиснение фольгой, блинговое тиснение с фольгой или без неё. Запечатывается методом трафаретной печати. Материал обладает высокой прочностью на истирание, светостойкостью и устойчивостью к многократному изгибу.

В зависимости от плотности, переплётные материалы VN International предназначены для изготовления мягких обложек книг, буклетов, блокнотов, а также для оклейки книг с твёрдым переплётном.

Французская компания SEF выпускает покровные матери-

алы серии Daniel (48 цветов), которые по своей фактуре напоминают замшу. Данный материал состоит из пропитанной бумажной основы, ПВХ-покрытия и слоя вискозного флока. Плотность материала – 240 г/м² и 330 г/м², толщина – 0,4 мм и 0,65 мм. Одна из сфер его применения – переплётные работы.

Другое семейство покровных переплётных материалов на бумажной основе — бумажный ледерин. Его получают следующим образом: на бумагу-основу наносят нитрополиамидное покрытие из нитрогрунта (нитроцеллюлоза), пигмента, наполнителя и пластификатора, а затем покрывают полиамидным лаком, который придает блеск и уменьшает скручивание при нанесении клея. Бумажный ледерин достаточно прочен на разрыв и истирание, однако по прочности на излом уступает материалам на тканевой и бумажной основе с ПВХ-покрытием.

В следующих выпусках журнала ищите информацию по ручной отливке бумаги, по восстановлению утрат листов методом доливки бумажной массой, по специальным типам бумаги (микалентной, реставрационной и т.п.)