

НОВАЯ: ВСЕ О БУМАГЕ ДЛЯ ПЕЧАТИ

Фактор качества

Хорошее качество печати зависит не только от принтера. Для получения четкого отпечатка большую роль играет применяемая бумага. CHIP описывает различные сорта бумаги и их оптимальное применение

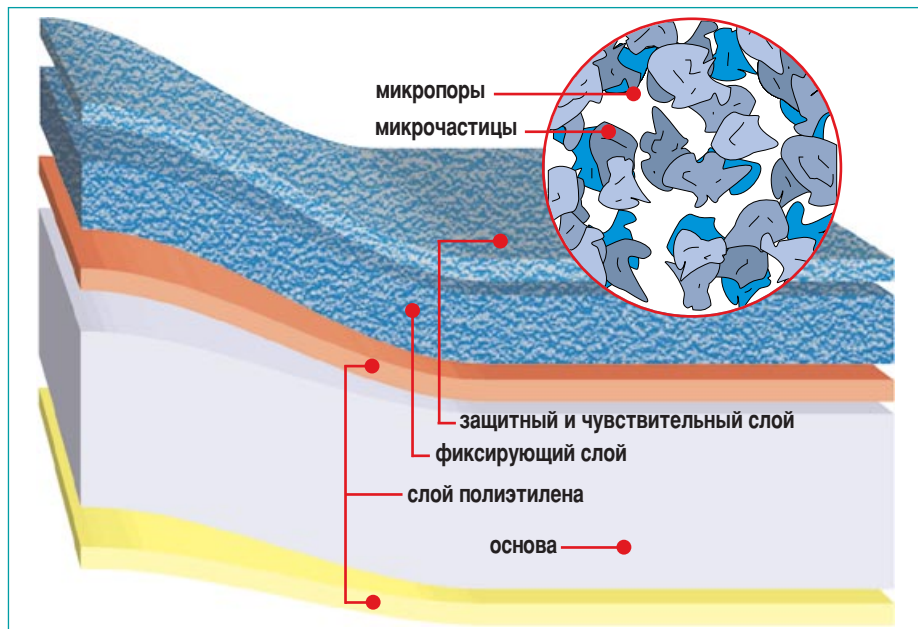
Изготовление отдельных сортов бумаги происходит по-разному и является настоящей наукой. В этой статье вы узнаете о том, как устроена бумага, как нужно с ней обращаться и как можно получить отпечаток высокого качества.

Качество отпечатка в значительной степени зависит от материала, на который он наносится. Обычная бумага дает средние результаты, а специальным образом обработанные поверхности явно повышают четкость и точность в отражении деталей. Чтобы разобраться, почему так происходит, проследим процесс изготовления бумаги.

Основные компоненты

Основу бумаги составляют волокнистые материалы: *древесная масса* и *техническая целлюлоза*, для изготовления которых лучше всего подходит мягкая древесина хвойных пород. Она не только механически лучше всех обрабатывается до получения древесной массы, но и химическим путем преобразуется в высококачественную техническую целлюлозу.

Древесную массу, придающую бума-



Дополнительные слои, нанесенные на бумагу, позволяют улучшить качество отпечатка

ге жесткость и темный цвет, можно получить двумя различными способами: механическим и термомеханическим. При механическом способе вращающийся *абразивный камень* под воздействием горячей воды отрывает волокна от деревянного бруса, очищенного от коры. При более современном термомеханическом способе дерево обрабатывается водяным паром, нагретым до температуры 130° С, который размягчает связывающее волокна вещество (лигнин). Этот способ дает более высокий выход неразрушенных отдельных волокон.

При обоих способах образуются короткие волокна, обеспечивающие высокую пористость и, одновременно, высокую непрозрачность бумаги. В то же время они едва ли могут придать бумаге прочность.

Прочность бумаги основана на механической адгезии, то есть сцеплении волокон, и химических связях — водородных мостиках. Эти водородные мостики, образующиеся между гидроксильными группами молекул целлюлозы, придают бумаге прочность на разрыв, которая может быть

выше, чем у обычной конструкционной стали.

Производственный процесс получения целлюлозы аналогичен термомеханическому получению древесной массы, при этом с помощью кислот и щелочных растворов дополнительно удаляются лигнин и смолы.

С высоким содержанием целлюлозы в бумаге связаны также хорошие характеристики растяжения. Кроме того, целлюлоза хорошо отбеливается, что играет решающую роль в получении бумаги белого цвета.

Макулатура как основное сырье

Кроме целлюлозы и древесной массы в качестве сырья для бумаги используют восстановленную из макулатуры массу. Получают ее следующим образом: очистив макулатуру от различных примесей и расщепив ее на волокна, с помощью различных химикатов удаляют печатную краску. Использование образовавшейся после обработки массы, состоящей из смеси длинных, средних и коротких волокон, обеспечивает высокую объемную плотность листа.

В этой статье:

- ▶ Бумага: секреты производства
- ▶ Различные сорта бумаги
- ▶ Как правильно подобрать печатную поверхность

CHIP CD Еще на CHIP-CD в номере: 5/99 тестовая распечатка для определения качества бумаги

ОСНОВЫ • ОСНОВЫ • ОСНОВЫ • ОСНОВЫ

Залог успешной работы с бумагой

Чтобы более эффективно использовать бумагу, необходимо соблюдать следующие правила:

- ▶ Прочитайте документацию, прилагаемую к принтеру и бумаге.
- ▶ Перед покупкой большого количества бумаги обязательно проверьте качество и пригодность бумаги для вашего принтера.
- ▶ Храните бумагу всегда в сухом и прохладном месте. Высокая температура и влажность воздуха отрицательно сказываются на качестве отпечатка. Перед использованием бумага должна принять комнатную температуру.
- ▶ Обратите внимание на выбор правильной стороны для нанесения отпечатка. Для офисной бумаги на упаковке нанесен указатель, а специальная бумага с лицевой стороны

обычно белее, чем с обратной.

- ▶ Берите бумагу только за края. Отпечатки пальцев на стороне печати могут отрицательно повлиять на результат.
- ▶ Обычно драйверы принтера позволяют согласовать принтер с различными сортами бумаги. Введите соответствующие установки драйвера.
- ▶ Для получения наилучшего результата печати выберите в драйвере самый лучший для вашего принтера способ передачи полутонов или растрирования.
- ▶ Не вставляйте в приемное устройство слишком много листов. Пролитните их перед установкой, чтобы листы между собой не склеивались.
- ▶ Отпечатанные листы оставьте просохнуть, не складывайте их друг на друга невысохшими.

воды из бумажной полосы путем обработки механическим давлением и очень гигроскопичным техническим сушном.

Затем бумажная полоса попадает на сушильную часть, где нагреваемые паром сушильные цилиндры доводят содержание воды в бумаге до требуемого (от пяти до восьми процентов остаточной влажности). Напоследок валики намоточной части выравнивают возможные неровности по толщине листа, и полоса бумаги наматывается на стальной стержень (ось). Так получается бумага-основа.

Облагораживание

Самым распространенным способом повышения качества бумаги-основы является *мелование*. На меловальном станке через валики мел наносится на бумагу-основу. В качестве основного вещества для мелования бумаги используется прежде всего каолин (китайская глина) и карбонат кальция (обычный мел). На сушильном цилиндре происходит сушка инфракрасным светом и горячим воздухом.

Далее под воздействием давления и температуры мелованная бумага уплотняется несколькими металлическими цилиндрами. Этот процесс называется *каландрированием*. После этого бумага имеет равномерную поверхностную структуру и гладкость, повышенный блеск и позволяет получить печать более высокого качества.

Напоследок полученная бумага подается на перемотно-резательный станок, где можно установить нужную ширину рулонов, которые будут отгружены клиенту. При необходимости бумага разрезается на листы установленного формата и укладывается в пачки или палеты (большие упаковки с деревянной подставкой, приспособленные для транспортировки автопогрузчиком).

Таков в общих чертах процесс изготовления бумаги. Что же получается в результате?

Отбеливание

Поскольку в последние годы уровень мирового сознания сильно возрос, то экологическая совместимость продукции стала играть большую роль и в бумажной промышленности. Например, целлюлоза и восстановленная из макулатуры масса отбеливаются практически без применения хлора.

Бумагу, которая считается действительно не содержащей хлора, нельзя отбеливать ни газообразным хлором, ни соединениями хлора. На смену этим способам пришло отбеливание пероксидом. При этом не образуются ни вредные углеводороды, ни диоксины. Правда, бумага, не содержащая хлор, может иметь низкую прочность и быть не такой белой, как отбеленная с использованием хлора. Однако для обычного применения подходит и такая бумага.

Приготовление смеси

Таким образом, древесная масса, целлюлоза и восстановленная из макулатуры масса имеют как сильные, так и слабые стороны. Поэтому характеристики бумаги определенного сорта в основном определяются составом волокнистого вещества. Искусство и состоит в том, чтобы найти правильное соотношение между этими тремя компонентами смеси.

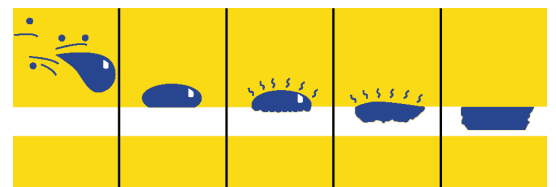
Все составляющие очень точно дозируются и сильно разбавляются водой.

Затем очищенная и не содержащая воздушные пузыри смесь подается на бумагоделательную машину, обеспечивая непрерывный процесс производства бумаги постоянного качества.

Сквозь машину со скоростью 120 км/ч

Бумагоделательные машины — это дорогостоящие устройства шириной от 6 до 10 и длиной до 200 метров. Конечно, отдельные установки различаются между собой, однако основополагающие узлы всегда одинаковые: узел подачи бумажной массы, сеточная часть, пресс, сушильная часть и часть намотки. Это те участки, через которые должна пройти общая масса смеси. Для получения бумаги разного сорта используются различные машины, работающие с разными скоростями. В самой скоростной установке скорость бумажной ленты достигает 120 км/ч.

Узел подачи бумажной массы распределяет общую массу по ширине сетки машины. При этом разбавленная волокнистая смесь подается через щелевые отверстия на постоянно вращающуюся пластиковую сетку сеточной части. Там волокна укладываются рядом друг с другом. Вода протекает сквозь сетку и снизу отсасывается. В прессе происходит дальнейший процесс удаления



Офисная бумага поглощает капельки чернил неравномерно. Это приводит к образованию «растрепанного» отпечатка

ОСНОВЫ • ОСНОВЫ • ОСНОВЫ • ОСНОВЫ

Глоссарий

Абразивный камень — камень повышенной твердости, с помощью которого дерево преобразуется в волокнистую массу.

Белизна CIE показывает степень белизны, которая воспринимается человеческим глазом (CIE — международная комиссия по освещению).

Каландр — машина, в которой бумажная лента под воздействием температуры и давления уплотняется, что делает ее более гладкой и придает ей некоторый блеск.

Лигнин — вещество растительного происхождения, обеспечивающее стабильность и прочность бумаги. Он проникает в промежутки между стенками клеток. Характеризуется очень высокой адгезией.

Непрозрачность — мера прозрачности бумаги, измеряется в процентах. Более высокие числа соответствуют меньшей прозрачности.

Офисная бумага — это бумага-основа, которая не мелована или мелована незначительно.

Плотность — масса бумаги, отнесенная к ее площади. Единица измерения — г/кв. м. Плотность бумаги может дости-

гать 400 г/кв. м. Картон имеет плотность от 150 до 1500 г/кв. м. ЧИП печатается на матовой мелованной бумаге с плотностью 70 г/кв. м.

Проникание возникает в том случае, если чернила появляются на обратной стороне бумаги.

Растекание и протекание — важнейшие критерии качества бумаги для струйных принтеров. Если бумага «течет», то границы получаются нечеткими, а весь отпечаток кажется грязным.

Техническая целлюлоза — высококачественное волокнистое вещество, которое отличается от древесной массы в первую очередь тем, что из него удалены лигнин и смолы.

Фотобумага имеет наилучшие качества и состоит, как правило, из бумаги-основы и полиэтиленового покрытия с залитым фотослоем. Фотобумага более устойчива к воздействию воды и дает более реальные цвета, чем бумага другого сорта.

Чернильная бумага — мелованная бумага, структура которой обеспечивает лучшее поглощение чернил и препятствует их протеканию.

Магический треугольник

Чистота печати в основном зависит от трех факторов — магического треугольника: принтер с драйвером, печатная поверхность и чернила или тонер. Оптимальный результат можно получить только в том случае, если все три фактора соответствуют друг другу.

Ясно, что изготовители принтеров, используя свою собственную бумагу, могут согласовать между собой эти три фактора. Однако и производители бумаги проводят различные тесты и испытания, подгоняя свою продукцию под принтеры, представленные на рынке. Например, Agfa в каждую пачку бумаги вкладывает руководство, в котором для любого драйвера принтера приведены оптимальные установки.

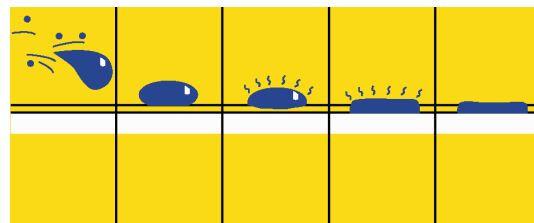
Во вставке на стр. 4 приведено описание теста по проверке качества бумаги. Перед покупкой большого количества бумаги следует обязательно проверить ее пригодность для вашего принтера.

Чернильная бумага

Самым простым и зачастую даже не самым дорогим способом повышения качества печати текста или графики является использование высококачественной бумаги. Такая бумага состоит из хорошей бумаги-основы и специальных покрытий, которые делают ее более белой, гладкой и водостойчивой, чем офисная бумага. В результате чернила или красящий порошок лучше схватываются с поверхностью бумаги.

Этот путь позволяет значительно улучшить качество печати на струйных принтерах — любой недорогой струйный принтер дает на такой бумаге хороший отпечаток. На мелованной бумаге улучшается и цветопередача: гладкая и белая поверхность делает цвета более яркими, а чернила всасываются не так сильно.

Несмотря на это, в некоторых местах



Бумага для струйных принтеров поглощает чернила мелованным слоем. При этом чернила не протекают внутрь и отпечаток получается четким и чистым

Стандартная бумага для печати

Самая простая в изготовлении бумага, пригодная для печати на ПК, это *офисная бумага*. Это общее понятие обозначает бумагу вообще без мелования или слегка мелованную. Тем не менее даже такая бумага может быть очень различна по качеству. В зависимости от изготовителя, качества бумаги-основы и способов мелования качество печати может существенно различаться.

Если на лазерных принтерах получают, как правило, удовлетворительный результат, то для струйных принтеров бумага такого качества уже менее пригодна. Чернила поглощаются волокнами и за счет капиллярного эффекта расползаются вокруг нужной точки. В результате образуются нечеткие края при печати текста или графики. К тому же уменьшаются яркость красок, плотность и четкость отпечатка — чернила всасываются бесконтрольно. Кроме того, при нанесении большого количества чернил бумага может промокнуть насквозь. В

результате на поверхности образуются складки и загибы.

Улучшение качества печати на офисной бумаге

Тем не менее офисная бумага особо популярна среди пользователей из-за своей невысокой цены. С помощью новых печатных систем струйных принтеров пытаются получить высокое качество даже на такой бумаге. Например, в одной из моделей от Canon непосредственно перед печатью на бумагу наносится прозрачный уплотнитель, который должен препятствовать загрязнению и протеканию чернил. Однако применение дорогого уплотнителя ставит под сомнение целесообразность использования дешевой офисной бумаги.

Принтеры от Hewlett-Packard печатают, нанося очень маленькие капельки чернил, и тем самым пытаются получить большее количество градаций цвета и, следовательно, более высокое качество печати.

все-таки могут возникать протекания и нечеткости. Бумага для струйных принтеров создается на основе бумаги с неконтролируемым расположением волокон, поэтому в некоторых местах она впитывает слишком много чернил. Правда, это имеет и свое преимущество: отпечаток сохнет относительно быстро, поскольку чернила хорошо поглощаются бумагой.

При необходимости существенно повысить качество струйной печати следует обратиться к более дорогой бумаге с «фотографическим» слоем (фотобумаге).

Фотобумага

Высококачественное изображение, близкое по своей реальности к фотографии, можно получить и на струй-

ном принтере, если использовать специальную фотобумагу. Такая бумага имеет мало общего с обычной бумагой, состоящей из волокон. В качестве носителя в фотобумаге используется полиэтилен или белый полиэфир, и крайне редко применяют высококачественную бумагу.

Этот материал имеет специальный «фотографический» слой, который является хорошей защитой от воды и других растворителей и, в то же время, очень хорошо воспринимает краски. Слой полиэтилена предотвращает протекание чернил в основу. Чернила остаются вблизи поверхности бумаги и благодаря хорошей плотности краски и высокому насыщению создают яркий отпечаток. В зависимости от изготовителя может существовать еще дополни-

тельный слой для фиксации чернил, расположенный прямо под защитным и чувствительным слоем. Этот слой закрепляет чернила и эффективно препятствует перемешиванию красок.

С обратной стороны носитель также имеет дополнительный слой, который должен препятствовать деформации бумаги. Благодаря этому слою даже при сильном поглощении чернил фотобумага не имеет складок и загибов, характерных для офисной бумаги.

Качество имеет свою цену: высокие затраты на производство фотобумаги обуславливают относительно высокую стоимость. Однако во многих случаях цена распечаток на такой бумаге сравнима со стоимостью услуг фотолабораторий.

Обработал Сергей Кравченко / са

Как определить качество бумаги

Тестирование бумаги и принтера можно провести с помощью тестовой процедуры от Agfa, соответствующие файлы изображений также находятся на CHIP-CD номера. Перед проведением теста выберите в драйвере принтера соответствующий тип бумаги и установите яркость и контрастность таким образом, чтобы в распечатке можно было увидеть как можно больше градаций серого цвета.

Поглощение чернил любой бумагой можно точно определить с помощью двух текстовых вставок на цветном фоне. Если чернила протекают, то самый мелкий шрифт становится нечитаемым

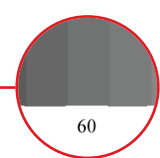


Диаграмма цветности CIE позволяет сделать вывод о цветовом диапазоне принтера и бумаги. Чем ярче краски на отпечатке, тем лучше бумага и принтер. Цвета должны быть точно оттенены

Узоры и набор линий характеризуют разрешающую способность принтера и бумаги. Чем больше можно увидеть линий, тем лучше бумага воспринимает и закрепляет чернила



Цветовые поля исследуют четкость границ бумаги. Если краски перемешиваются, то изображение не может быть четко напечатано



С помощью набора серых полос можно оценить воспроизведение принтером градаций серого на различных печатных поверхностях. Чистые переходы между градациями серого характеризуют хорошую бумагу. Оттенки серого должны отличаться друг от друга ступенчато. Хорошая бумага показывает нейтральный серый



На отпечатке можно еще раз одновременно проверить все характеристики бумаги