**Древесина и бумага**

Чаще всего человек использует лес в качестве топлива. Однако ценность леса как природного богатства и широко применяемого сырья определяется производством древесины и бумаги.

Спрос на древесину всегда высок - при помощи резки ей легко придать нужную форму, детали из дерева без труда присоединяются друг к другу, а изделия из него хорошо смотрятся.

**Твердая и мягкая древесина**

Древесина бывает двух основных видов - твердая и мягкая. Мягкую древесину дают хвойные деревья: сосна, ель, пихта, тсуга, секвойя. На производство твердой древесины идут такие широколиственные древесные породы, как бук, береза, клен, дуб и тополь. В тропиках твердую древесину получают из черного эбенового дерева, разных видов красного дерева, тика и других ценных пород. Красиво выглядящая твердая древесина всегда была в большом почете у производителей и покупателей мебели. К сожалению, деревья твердых пород растут медленно, и в тропических лесах их становится все меньше и меньше.

**Заготовка леса**

Обычно деревья валят при помощи мощных циркулярных пил, затем стволы освобождают от веток и свозят на места обработки для дальнейшей транспортировки. При этом задействуется самая разнообразная техника - краны, гусеничные тракторы, бульдозеры. Если лес подлежит перевозке по суше, его кранами загружают на колесный транспорт, хотя в Индии и Бирме для таски спиленных деревьев, совсем как в старые времена, используют слонов.

В некоторых регионах лес легче сплавлять по рекам: спиленные деревья укладывают в плоты и сталкивают на воду при помощи кранов. Затем сотни таких плотов связывают вместе и буксируют до пунктов сортировки и маркировки. В отдаленных районах, где на реках нет судоходства, бревна просто сплавляют вниз по течению - вплоть до пункта назначения.

Во многих странах - и в особенности тех, где заготавливают твердые породы древесины, - нет собственных мощностей для распилки леса. Следовательно, большая часть заготовленного леса вывозится в промышленно развитые страны в виде бревен на деревообрабатывающие комбинаты.

На лесозаводе бревно, прежде всего, очищается от коры, а затем механическими пилами разрезается на заготовки нужных размеров. На этом этапе переработки древесина все еще содержит живицу и требует предварительной сушки. Естественная сушка возможна, но отнимает до года времени, и поэтому древесина обычно поступает на быструю сушку в специальные лесосушилки. В результате такой искусственной сушки, или выдерживания, происходит усаживание и подчас даже коробление древесины. Таким образом, древесина должна идти на переработку только после полной просушки, когда она, если только вновь не промокнет, приобретает относительную стойкость.

Пиленые лесоматериалы без дальнейшей обработки подлежат использованию в строительстве, а деревянные поверхности, которые будут на виду, потребуют доводки. Нередко брусья пускают на продольную разрезку, с покраской или протравкой досок. Самая привлекательная древесина режется на очень тонкие листы - облицовочный шпон, который затем наклеивается на основу из древесины попроще.

Фанера состоит из нескольких листов древесины, склеенных так, чтобы волокна соседних листов образовывали прямой угол. Фанерный лист значительно прочнее листа таких же размеров, выделанного из обычной древесины. Фанеру намного труднее согнуть и расколоть; вероятность коробления невелика.

В деревообрабатывающей промышленности мало отходов - человек нашел применение всему. Рейки из древесины низкого качества помещают между листами хорошей древесины и производят столярную плиту, а остающийся скрап превращается в опилки, обрабатывается клеем и прессуется в ДСП - древесностружечную плиту.

**Сырье для бумаги**

Древесная целлюлоза является основным сырьем для производства бумаги, хотя вместо нее также могут быть использованы иные виды растительного волокна. Целлюлозу получают из самых разных твердых и мягких лесных пород: ели, сосны, эвкалипта, тополя, березы, каштана и других деревьев.

Самый экономичный способ получения древесной целлюлозы - механический: на деревообрабатывающем предприятии лесоматериалы измельчаются до крошки, которая смешивается с водой. Бумага, изготовленная на основе такой целлюлозы, непрочна и чаще всего идет на производство, например, газет.

Бумагу более высокого качества делают из целлюлозы, полученной химическим способом: деревянный брус режется на малые щепы, которые погружаются в химический раствор и нагреваются под давлением. Из такой древесной массы изготавливают бумагу для книг, брошюр и модных журналов, а также прочные оберточные материалы.

**Изготовление**

На деревоперерабатывающем предприятии для удаления примесей целлюлоза промывается и фильтруется. Целлюлоза, предназначенная для изготовления белой бумаги, дополнительно подлежит выбелке. После этого она превращается в лист и сушится, что впоследствии облегчит процесс производства бумаги. Лист в кипах поступает на целлюлозно-бумажный комбинат, где специальная машина, называемая разрывателем целлюлозы, вспарывает листы и смешивает их с водой. Зачастую варка целлюлозы и производство из нее бумаги проходят в непрерывном режиме, без промежуточного сушения.

К обрабатываемой бумажной массе может быть добавлена макулатура, но лишь после удаления чернил. На этом этапе производства обрабатываемая масса, состоящая из древесных волокон и воды, называется бумажным сырьем.

Затем на специальной перерабатывающей машине меняются форма и структура бумажных волокон - в соответствии с требованиями, которым должна отвечать производимая бумага. На следующем этапе бумажная масса смешивается с другими веществами, задающими конечному продукту желаемые свойства.

Клеи - это вещества, присутствие которых в писчей бумаге отталкивает влагу. Для проклеивания бумаги чаще всего используются смолы. Благодаря им, написанное на бумаге приготовленными на водной основе чернилами, не растекается и легко распознается человеческим глазом. Бумага, используемая для печатания, не требует такого проклеивания, как писчая, поскольку печатные краски готовятся не на водной основе и не растекаются. После этого бумагу окрашивают в смесителе, куда добавляют красители или пигменты, - например, мелко размельченные вещества для мелования. Так, добавки каолина делают бумагу белой и непрозрачной. Наиболее распространенным способом изготовления бумаги является метод Фурдринье. Из миксера бумажная масса через цилиндр подается на конвейер, лента которого представляет собой сетку с ячейками; ширина этой ленты может достигать 9 метров. Конвейер движется со скоростью до 1000 м в минуту. От скорости поступления сырья зависит толщина и вес сходящей с конвейера бумаги.

**Водяные знаки**

По мере продвижения бумажной массы по ленточному конвейеру часть содержащейся в ней воды вытекает через ячеистые отверстия, и бумажные волокна начинают сплетаться друг с другом, образуя так называемую рулонную ленту. Прежде чем она сойдет с конвейера, из волокон выйдет еще больше воды - за счет всасывания влаги снизу. Именно теперь на волокнах бумаги можно поставить водяной знак. Для этого понадобится специальный валик с наперед заданным рисунком. Далее лента поступит на движущийся ременной транспортер из натурального войлока, и пройдет через несколько последовательно расположенных тяжелых валков, которые выдавят из бумаги еще больше влаги и еще сильнее спрессуют ее волокна. Затем бумажная лента, достигшая достаточной прочности, чтобы перемещаться сама по себе, обогнет несколько подогретых паром металлических барабанов, которые выпарят из ленты почти всю остающуюся влаге После сушки бумага пройдет через несколько расположенных в ряд и безупречно отшлифованных железных цилиндров, называемых каландрами, которые разгладят ее поверхность. После этого бумагу мотают на бобины, которые могут разрезаться на более мелкие катушки. Затем бумага режется на листы.

**Отделка поверхности**

Для придания бумаге или картону вида, необходимого для того или иного конкретного применения, существует множество методов отделки. Например, высококачественная бумага покрывается тончайшим слоем измельченного белого красителя, которым могут быть или каолин, или "матовая белизна" - смесь окиси алюминия и сульфата кальция. Краситель держится на бумаге благодаря особому клеящему веществу - это или молочный белок казеин, или поливинилацетат, более известный как ПВА. Краситель заполняет мельчайшие поры в поверхности бумаги и придает ей гладкость и характерный глянец.

Иногда бумагу и картон обрабатывают парафином: вощеная бумага отталкивает воду. Один их технологических процессов подобного рода предусматривает прохождение бумаги через емкость с расплавленным воском. Специальные валки счищают избыточные восковые наслоения, а остающийся воск затвердевает под струей холодной воды. Если на такой бумаге нужно что-то напечатать, сделать это следует до вощения, так как пропарафиненная поверхность краску не впитает.

Другая технология вощения бумаги предполагает первоначальное покрытие воском лишь одной стороны листа, после чего другая, еще не обработанная поверхность подается на разогретый барабан. Его жар плавит воск; расплавленный воск впитывается волокнами бумаги. На обработанной таким способом бумаге возможна последующая печать. В основном бумага производится из древесины, заготовленной в лесах Северной Америки, Скандинавии, России, Японии и Германии. Небольшая часть бумажно-сырьевой массы производится из соломы и отдельных травянистых растений, как, например, эспарто или альбардин. Бумажные деньги обычно изготавливают из хлопковой массы или из смеси хлопчатых и льняных волокон. Во многих развивающихся странах стремятся использовать местные ресурсы и альтернативное сырье. Например, после извлечения сахара из тростниковых культур остается волокнистый жмых, и его промышленное использование в странах, где культивируют сахарный тростник, позволит отказаться от импорта бумаги или сырья для бумажной массы.

**Знаете ли вы?**

Первую бумагу сделали древние китайцы. Секрет изготовления бумаги им подсказали осы и шершни, которые разжевывают древесные крошки и строят из этой клейкой массы свои гнезда.

В печатном деле бумага измеряется в граммах на м2

Бумага, на которой напечатан наш журнал, имеет плотность 90 г/м2.

С экономической точки зрения производство бумаги из отходов дороже, чем изготовление ее из древесины.