

A stack of papers with a colorful gradient text overlay. The text is in a stylized, cursive font and reads "Булмаг". The colors transition from pink on the left to blue on the right.

*Булмаг*

# Работа с бумагой и картоном

*Бумага* (от итал. *bambagia* - хлопок) - многокомпонентный материал, состоящий в основном из специально обработанных мелких растительных волокон, тесно переплетенных между собой, связанных силами сцепления различного вида и образующих тонкий лист, толщиной 4-400 мкм.

**Бумага** – волокнистый материал с минеральными добавками в виде листов для письма, рисования, упаковки и прочего, получаемый из целлюлозы: растений, а также вторсырья (тряпья и макулатуры).

# Происхождение бумаги

Человек изобрел материал для письма задолго до того, как появилась бумага.

Древние египтяне около 4000 лет назад брали стебли папируса, снимали кожицу и распрямляли ее. Потом полоски папируса клали крест-накрест и спрессовывали так, чтобы они склеивались.

Высушенный лист папируса представлял собой хороший материал для письма.

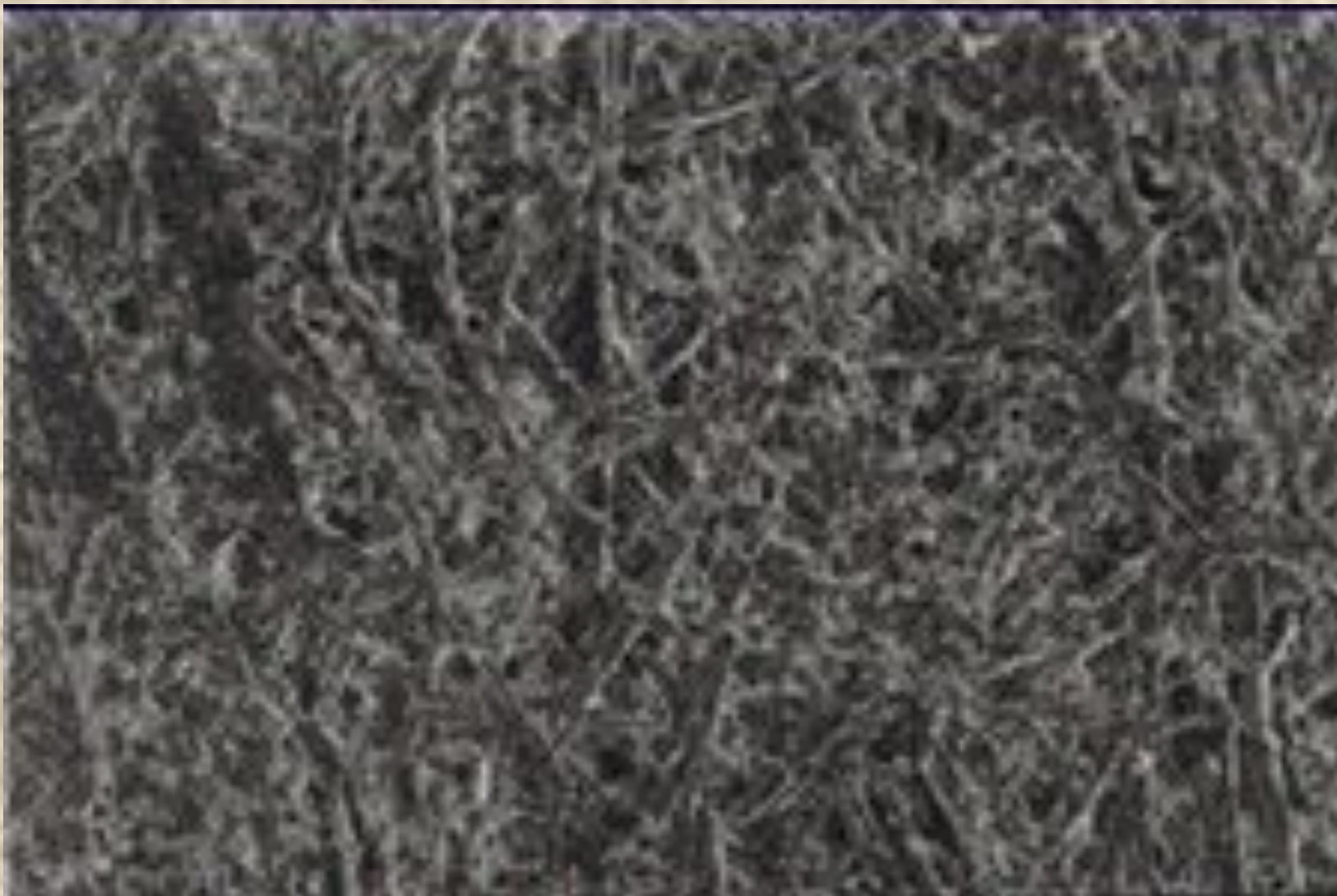
**Бумагу изобрел в Китае в 105 году Цай Лунь.** Он нашел способ делать бумагу из волокнистой внутренней части коры тутового дерева. Китайцы научились толочь кору в воде, чтобы отделить волокна, потом они выливали эту смесь на подносы, на дне которых находились длинные узкие полоски бамбука. Когда вода стекала, мягкие листы клали сушиться на ровную поверхность. Для этой цели использовали бамбук и старые тряпки. Торговцы из Китая путешествовали далеко на север и запад и пришли в город Самарканд. Там арабы переняли их секрет и привезли его в Испанию. Оттуда искусство делать бумагу разошлось по всему миру.

## Хронология

- 105** - изобретение бумаги Цай Лунем в Китае.
- 600** – проникновение бумаги в Корею.
- 625** – появление бумаги в Японию.
- 751** – пришествие бумаги на Запад.
- 1237** – бумажная мельница в Испании.
- 1770** - английский бумажный фабрикант Дж. Ватман-старший ввёл новую бумажную форму, позволявшую получать листы бумаги без следов сетки.
- 1799** – патент на изобретение бумагоделательной машины.
- 1803** – установка бумагоделательной машины в Англии.
- 1806** – патент на изобретение копировальной бумаги.
- 1816** – первые бумагоделательные машины в России (Петергофская бумажная фабрика).
- 1827** – бумагоделательные машины в США.
- 1856** – изобретение гофрированного картона.
- 1857** – технология получения бумаги из древесины.

# Состав бумаги

В качестве основных компонентов композиционного состава бумаги используют волокна растительного происхождения, выделяемые из древесины хвойных и лиственных пород, из стеблей однолетних растений, семенных коробочек и листьев некоторых растений.



*Волокна целлюлозы под микроскопом*



Сырье	Древесина		Однолетние растения (хлопок, тростник и т.д.)	Тряпье (тряпки, веревки, пенька и т.д.)	Макулатура	Наполнители (каолин, монооксид титана, карбонат кальция) и т.д	
<b>Обработка</b>	Механическая ствол	Химическая стружки	Химическая	Химическая	Химическая/механическая	Вторичная переработка	
	Древесная масса	Очищенная масса	стружки		Чистое целлюлозное волокно	Вторичные волокна	
<b>Волокнистый продукт</b>			целлюлоза				
	Первичное волокно					Вторичное волокно	
<b>Окончательный продукт с доминирующей волокнистой частью</b>	Газетная бумага, журнальная бумага, картон для складных коробок, писчая/печатная бумага  (бумага, содержащая древесную массу, и средней плотности)		Писчая бумага, печатная бумага (мелованная, немелованная), бумага для мешков  (бумага, не содержащая древесную массу)		Бумага для печатания банкнот, офисная бумага, бумага для печатания иллюстраций, жесткая почтовая бумага	Газетная бумага, простой картон, картон для складных коробок	Доля наполнителя до 30%

# Производство бумаги

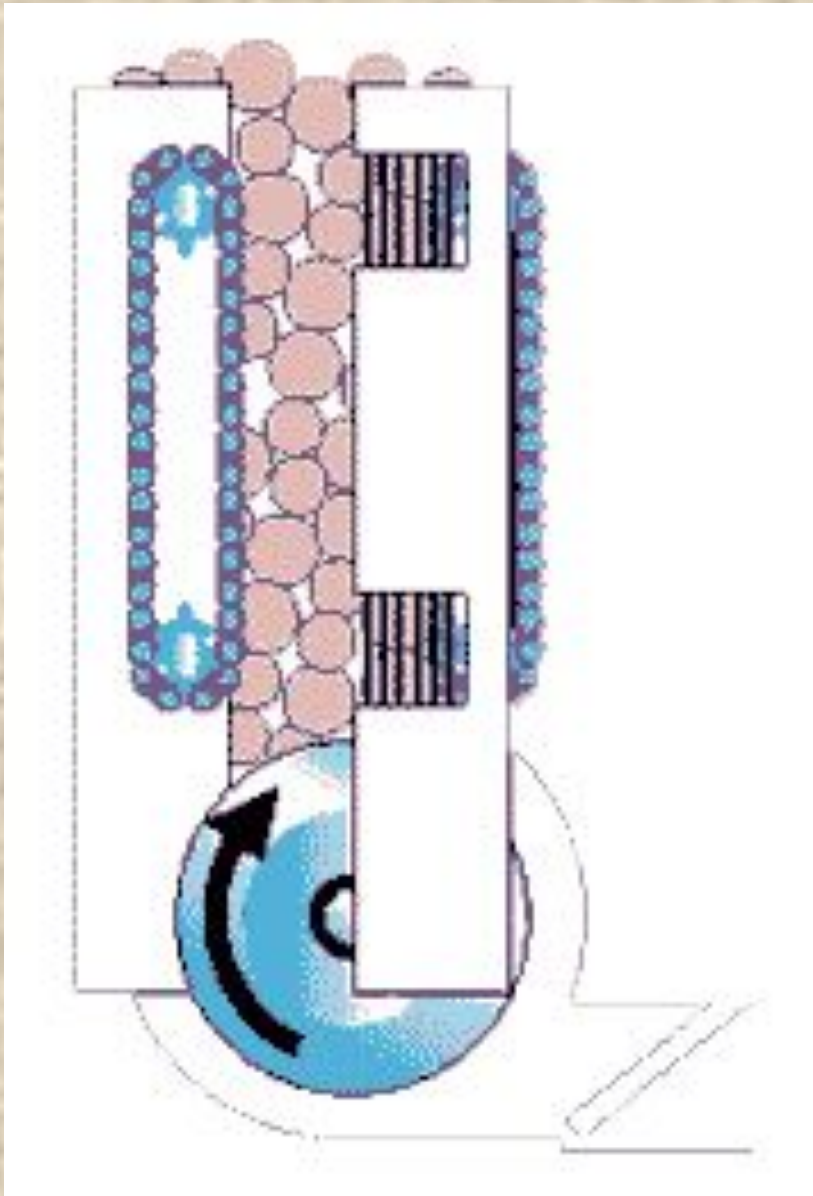
*Первой стадией* превращения древесины в бумагу является *отделение волокон целлюлозы от остальной массы древесины.*

Для достижения этой цели существуют два метода - *химический* и *механический.*

Эти методы позволяют получать целлюлозу с широким спектром свойств, из которых потом может производиться бумага для различных целей.

## **Технологический процесс изготовления бумаги и картона включает 5 основных циклов:**

- 1) заготовка древесины;
- 2) вывоз древесины из леса;
- 3) сплав древесины;
- 4) разлом древесины;
- 5) получение бумажного полотна: к размолотым волокнам добавляют наполнители (красители, клей, воду); бумажная масса поступает на бумагоделательную машину (разлив, сцепление, выравнивание, сушка, скатывание в рулоны); разрезание бумажного полотна на листы.



Механический метод получения целлюлозы состоит в простом подводе древесины к вращающемуся дробящему жернову, выщепляющему волокна из исходного сырья.

## ***2 стадия. Отбеливание.***

Только что отбеленная целлюлозная масса имеет натуральный коричневый цвет. Но уже в таком виде она пригодна для производства ряда продуктов (например, упаковки), но для качественной бумаги, нуждающейся в высокой белизне, этого не достаточно.



Для получения бумаги более высокого качества данную целлюлозную массу обычно подвергают многоступенчатому отбеливанию.

Первая стадия - отбеливание кислородом, придающее целлюлозной массе светло-коричневый оттенок.



Вторая стадия. Исторически этот этап проходил с использованием хлора, но поскольку хлор вредно влияет на окружающую среду, сейчас широко используются безхлорные отбеливатели.



Машина, производящая бумагу, как правило, включает в себя пять секций:

- 1 - секция подачи
- 2 - секция сетки
- 3 - секция отжима
- 4 - секция сушки
- 5 - секция проклейки



В *секции подачи*

исходная бумажная масса  
смешивается с водой  
(99% воды на 1%  
бумажной массы).

Далее данная смесь  
подаётся на движущуюся  
сеточную секцию. Секция  
сетки представляет собой  
мелкую сетку,  
проходящую между двух  
ролей.





На *сетке* происходит связка волокон, начинается процесс обезвоживания, который обеспечивают вакуумные насосы (в наиболее современных машинах существует еще и верхняя сетка, благодаря которой вода удаляется сразу с двух поверхностей, благодаря чему получается более качественный продукт).



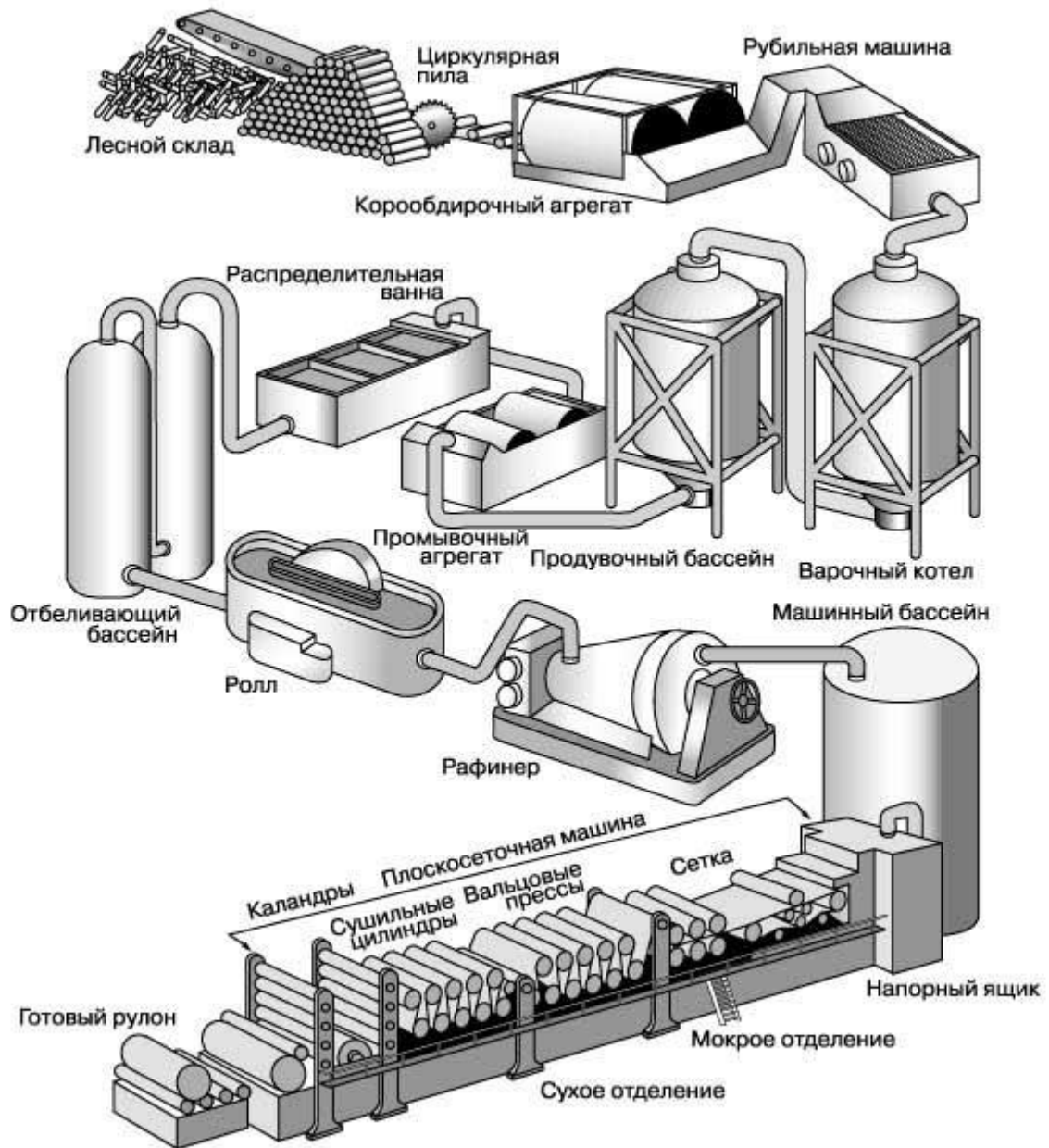
После секции сетки бумага содержит еще 80% воды. Далее эта смесь поступает в *секцию отжима*, где из нее извлекается еще 10 - 15% жидкости. Секция отжима также влияет на толщину конечного листа и гладкость его поверхности.



После секции отжима следует *секция сушки*, состоящая из ряда нагретых роликов. Как правило, между секциями сушки располагается *секция проклейки*. Для проклейки используют специальное вещество, наносимое на поверхность бумаги и улучшающее ее печатные свойства.



После просушки бумага иногда пропускается через каландер, придающий ей окончательную гладкость поверхности и толщину. Теперь бумага готова для операций доводки



Функциональная схема  
бумагоделательной  
машины Б38

Сушительный  
шпиндр  $<123$   
м/мин

Намотка в корме  $<1$   
Съем рулона  $<1$   
Обрыв рулона  $<1$



# Виды бумаги

Важнейшими показателями бумаги являются: масса бумаги, толщина, плотность, прочность, гладкость, пористость, белизна, непрозрачность, оттенок, стоимость и др. Листовая и рулонная бумага для печати выпускается с массой площади 40-250 г/м<sup>2</sup>.

Сейчас имеется около 5000 сортов бумаги, которые можно поделить на три основных класса:

1. *Бумага* (гигиеническая, оберточная, печатная и т.д.).
2. *Картон*.
3. *Строительный картон* (для облицовки и изоляции).



Бумага может быть и тонкой, и толстой, бояться или не бояться воды. В последнем случае она носит название водостойкой. Очевидно, что разные виды бумаги изначально предназначены для разных целей и используются по-разному. Например, не имеет никакого смысла пытаться нарисовать картину красками на водостойкой бумаге, так как они смоются после первого соприкосновения с влажной поверхностью. Не слишком годится и обычная бумага для изготовления посуды или макета кораблика, который планируется пустить по воде. Любую бумагу следует использовать в соответствии с ее свойствами и предназначением. Однако сначала необходимо узнать как можно больше об особенностях разных видов бумаги.



## **Виды бумаги:**

- 1. Для печати:** газетная, книжная, журнальная, картографическая, обложечная, документная.
- 2. Для письма:** писчая, почтовая, чертёжная, рисовальная, калька, миллиметровая.
- 3. Впитывающая:** фильтровальная, папиросная, промокательная, салфеточная, туалетная.
- 4. Крашеная:** цветная, глянцевая, мраморная, шагреневая, цветочная, крепированная, обойная, упаковочная, обёрточная, бархатная, серебряная и бронзовая.

## **Виды картона:**

- 1. Тарный:** гофрированный, сплошной, склееный, коробочный.
- 2. Полиграфический:** переплётный, билетный.
- 3. Электроизоляционный.**
- 4. Технический:** прокладочный, водонепроницаемый, термоизоляционный, фильтровальный, асбестовый.
- 5. Обувной.**
- 6. Строительный.**

# Бумага для печати

## Газетная

Старые газеты вполне могут быть использованы для создания различных поделок, и не только в качестве черновика, на полях которого делают наброски. Некоторые художники в поисках новых средств выражения обращают свои взоры к газетам и, вырезая из них буквы, методом аппликации создают невероятные по красоте и оригинальности произведения.



# Бумага для печати

## Типографская бумага

Включает в себя нотную и синтетическую бумагу, используемую для журналов и обложек. Такая бумага обычно имеет гладкую поверхность, устойчива к влаге и может быть окрашена в любой яркий цвет. Работу, выполненную из типографской бумаги, всегда можно просушить, не боясь, что ее поверхность деформируется.



# Бумага для печати

## Газетная

Старые газеты вполне могут быть использованы для создания различных поделок, и не только в качестве черновика, на полях которого делают наброски. Некоторые художники в поисках новых средств выражения обращают свои взоры к газетам и, вырезая из них буквы, методом аппликации создают невероятные по красоте и оригинальности произведения.



# **Бумага для печати**

## **Картографическая бумага**

Используется для печати карт. Должна обладать повышенной прочностью к сгибанию и высокую механическую прочность. Ведь карты неоднократно сгибаются и эксплуатируются в условиях далеких от идеальных. Кроме того, материал не должен содержать засоров, поскольку их можно ошибочно принять за объект на карте.

## **Обложечная**

### **Форзацная бумага**

Этот вид бумаги используют для изготовления форзацев (это лист, который скрепляет обложку книги с ее блоком). Не все фирмы производящие книги понимают, что для форзаца не подходит обычная офсетная бумага. Ведь форзацная обладает повышенной прочностью к сгибанию, кроме того очень хорошо проклеен. Потому что форзац крепится с книжным блоком и обложкой с помощью клея.



# Бумага для письма

## Писчая

Известна как материал для офисной техники и обладает рядом преимуществ, значительно отличающих ее от других видов бумаги. Во-первых, она совершенно не капризна, превосходно складывается и удерживает любую заданную ей форму. Во-вторых, она относительно устойчива к воде и не сразу размокает и распадается. В-третьих, ее ценность определяется чистотой цвета и гладкостью поверхности. Как правило, верхний слой писчей бумаги, являющийся защитным, покрыт каолином. Некоторые виды писчей бумаги менее прозрачны из-за полимерного покрытия обеих сторон. Это позволяет материалу дольше оставаться чистым и не пылиться. В работе над картинами писчую бумагу в основном используют для набросков.



## **Бумага для письма**

### **Эстампная бумага**

Другое ее название – чертежная бумага.

Благодаря своему высокому качеству она может использоваться не только для выполнения чертежей, но и для многих других «бумажных» работ.



## **Ватманский (ватман)**

Предназначена для чертежных работ, выполняемых карандашом, тушью и акварельными красками.



## Бумага для письма

### Калька

Как правило, калька пропитана воском или специальным маслом, поэтому ее цвет редко бывает белым и на поверхности хорошо видна структура волокна. Эту особенность бумаги можно использовать при создании аппликационных картин, персонажами которых являются насекомые с полупрозрачными крылышками. Через вырезанное из такой бумаги крыло будет просвечивать фон, что сделает произведение еще более интересным и неповторимым.



## Впитывающая

### Санитарная бумага

Этот вид включает в себя туалетную бумагу, бумагу для салфеток и полотенце. Такую бумагу зачастую используют для создания забавных поздравительных открыток. Впрочем, капелька фантазии – и вы найдете ей применение при работе над различными поделками.



# Крашенная бумага

## Обёрточная и упаковочная

Несмотря на глянец, эта яркая и красочная бумага достаточно прочна и с трудом рвется руками. Благодаря разнообразию цветов и хорошей склеиваемости эти виды бумаги прекрасно подходят для создания аппликационных картин, а тисненая и мраморная бумаги являются прекрасным фоном для аппликационных работ.



## Крашенная бумага

### Мелованная

Это одна из разновидностей писчей бумаги. Мелованная бумага (меловка) может быть покрыта самыми разнообразными веществами, такими как каолин, карбонат кальция, а также иными глиноподобными минеральными веществами. Самые распространенные виды меловки обычно имеют глянцевую или матовую поверхность.



# Крашенная бумага

## Гофрированная бумага

Эта тонкая разноцветная бумага с интересным тиснением идеальна для создания цветов и любых других украшений, которые должны быть тонкими, воздушными и практически невесомыми.





# Крашенная бумага

## Обойная

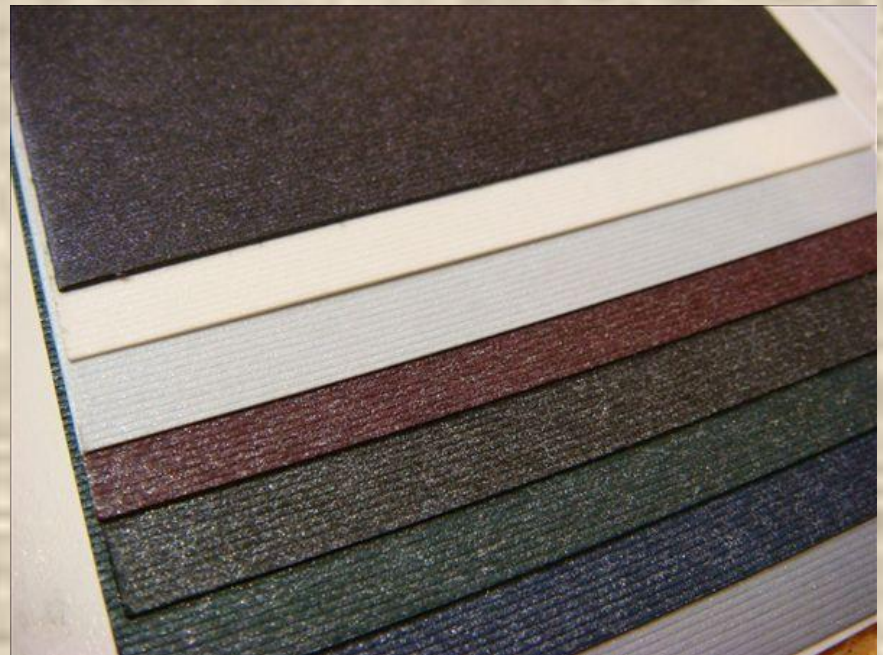
Различают гладкую с рисунком и рельефную обойную бумагу. И та и другая незаменимы при создании картин, особенно объемных, выполненных способом аппликации.



# Крашенная бумага

## Шагреновая

Немного напоминает картон с той лишь разницей, что с одной стороны ее поверхность покрыта мелкими цветными ворсинками, что и делает материал похожим на бархат. Использование такой бумаги в аппликации и силуэтных вырезках позволяет создать очень красивые и оригинальные произведения.



## Водостойкая бумага

Такая бумага содержит гораздо большее количество скрепляющего вещества, т. е. клея, чем другие виды бумаги. Именно клей, являющийся обязательным компонентом любого типа бумаги, как раз и определяет параметры ее устойчивости к влаге. Чем меньше клея, тем быстрее бумага намокает и разваливается на отдельные волокна.

Водостойкую бумагу редко используют для аппликационных картин и силуэтных вырезок, но она незаменима для создания размытых пейзажей и абстрактных картин, выполняемых по сырой поверхности.



## Специализированная бумага

К разряду специализированной бумаги можно отнести спецкартон, а также материал для вкладышей и изоляции различных поверхностей друг от друга. В быту она чаще встречается в коробках с конфетами. Обычно такую бумагу используют для создания объемных рамок.



# Картон

Этот плотный и толстый материал, изготовленный из целлюлозы с грубыми волокнами, незаменим в качестве основы для многих работ. К тому же из него можно изготавливать и рамочки для картин и фото. Главное – правильно выбрать нужный вид картона: однослойный или многослойный, упаковочный или полиграфический. Кроме того, следует всегда помнить, что лист картона сгибают только один раз, и, если сгиб выполнен неровно, исправить уже ничего будет нельзя.

На уроках технологии используют следующие виды картона: белый древесный и бурый (коробочный), прессшпат (полиграфический), переплетный, гофрированный (трех- и пятислойный).

