



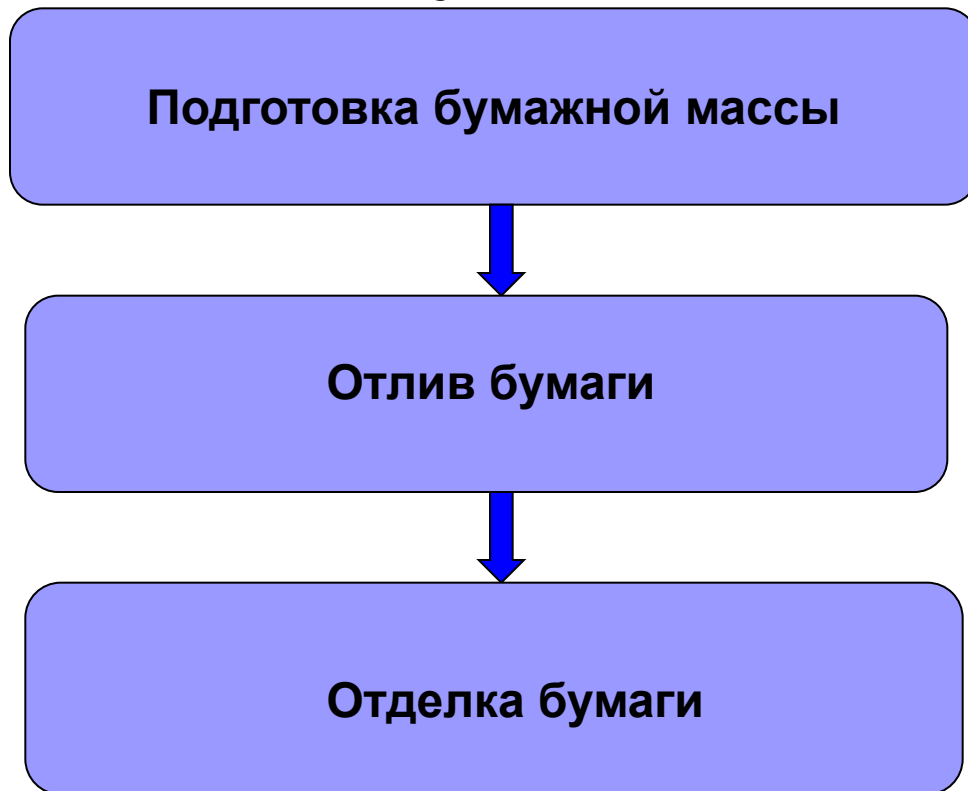
Полиграфические материалы

Лекция №2

Производство бумаги



Общая технологическая схема производства бумаги

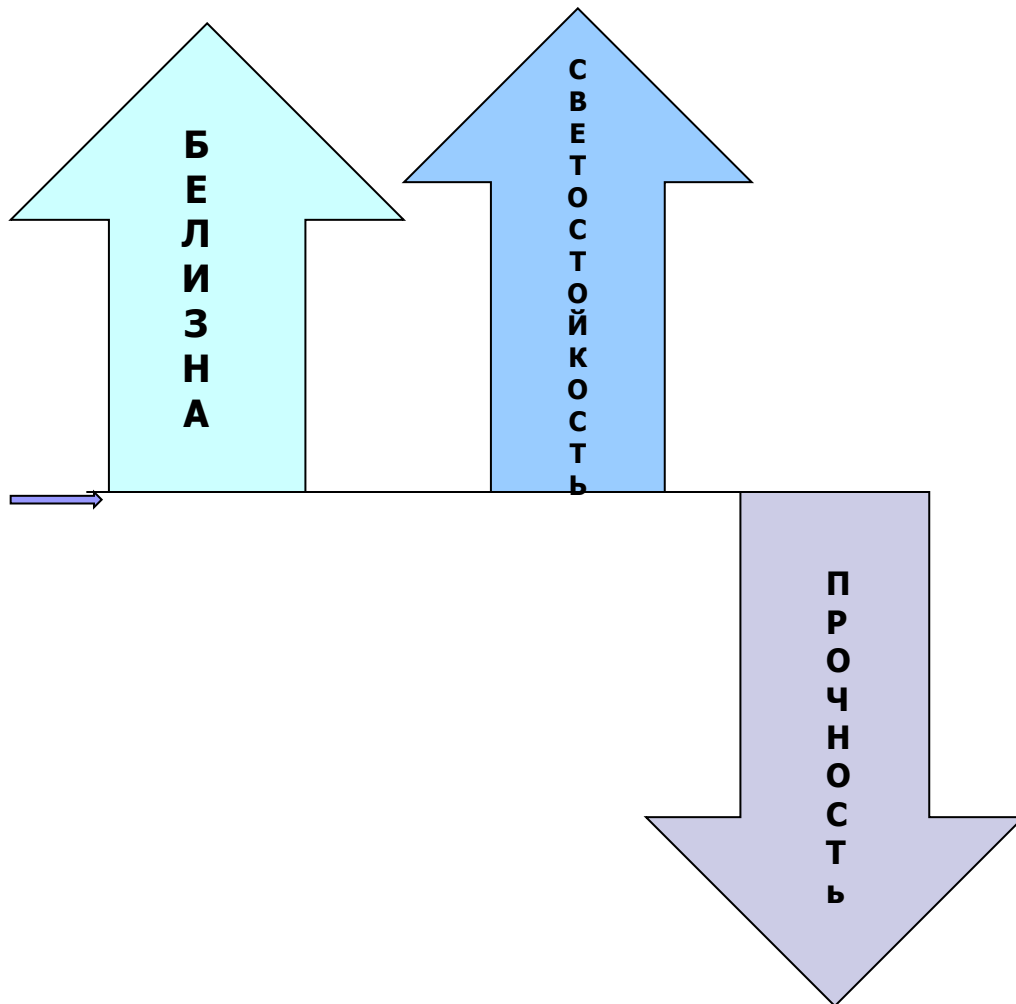


Этап 1. Подготовка бумажной массы

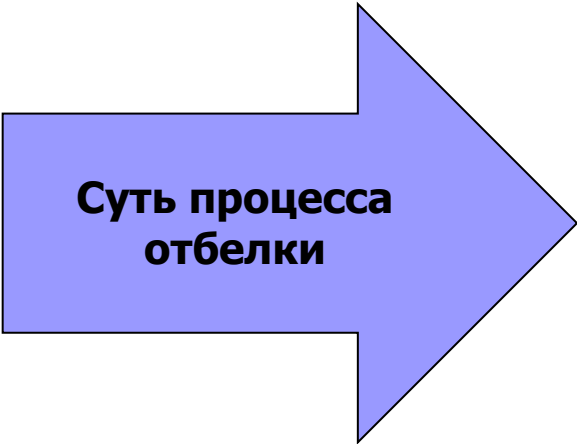


Отбелка волокнистых полуфабрикатов

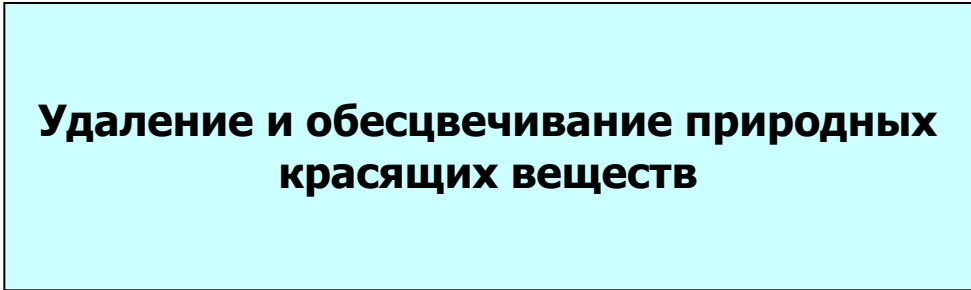
**Влияние отбелки
на свойства
бумаги**



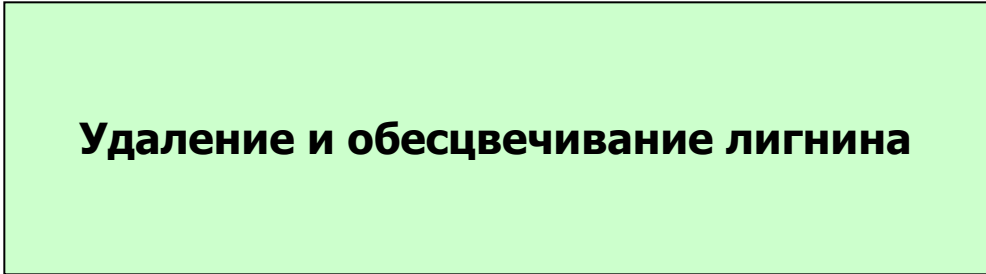
Отбелка волокнистых полуфабрикатов



**Суть процесса
отбелки**



**Удаление и обесцвечивание природных
красящих веществ**



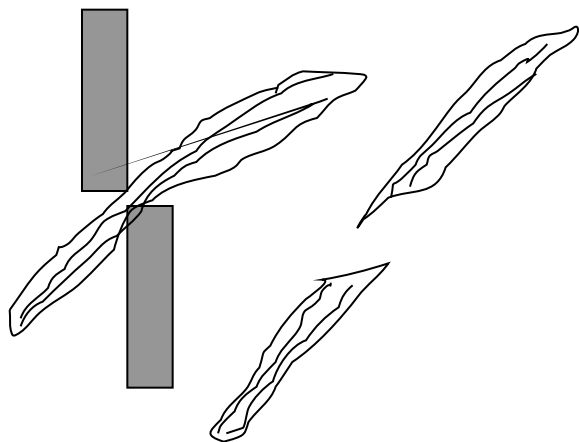
Удаление и обесцвечивание лигнина

Размол волокнистых полуфабрикатов. Задачи операции

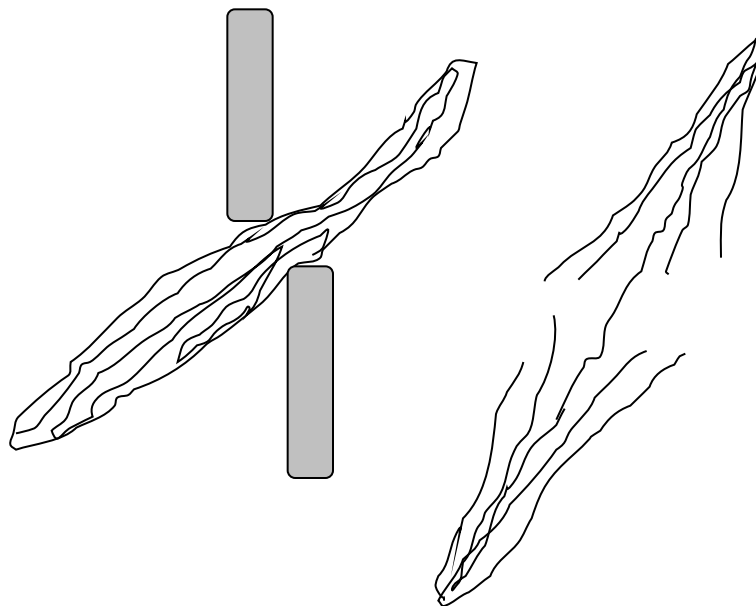
- Измельчение комков и сгустков волокон;
- Укорачивание волокон;
- Фибриллирование (расщепление) волокон;
- Гидратация волокон.

Схема процесса размола

Тощий (садкий) помол



Жирный помол



Влияние типа помола на свойства бумаги

Тощий (садкий)

- Малая прочность
- Низкая гладкость
- Малая плотность
- Высокая пористость
- Высокая светонепроницаемость


Жирный

- Высокая прочность
- Высокая гладкость
- Высокая плотность
- Малая пористость
- Высокая светопроницаемость

Этап 2. Отлив бумаги



Цель операции

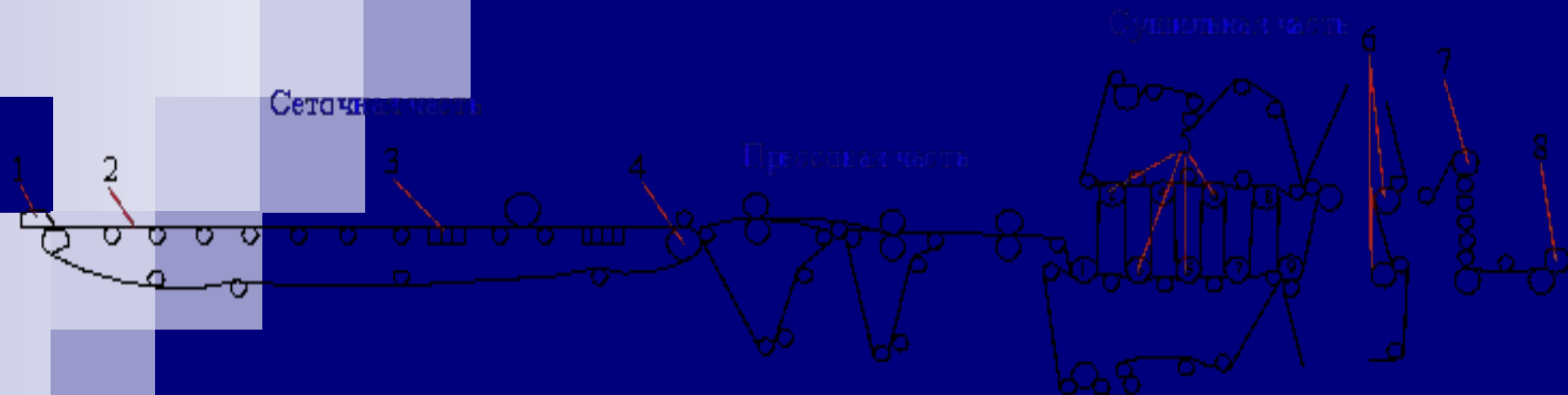


**Формирование бумажного полотна
в результате отфильтровывания
воды**

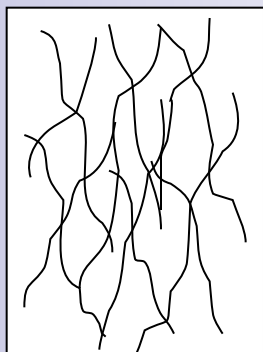
Современные бумагоделательные машины

- Скорость работы – до 1000м/мин
- Ширина отливаемого полотна – 7 – 10м
- Длина сеточной части – до 200м
- Бумагоделательная машина состоит из 4-х основных секций: напускного устройства, сеточного стола, прессовой секции и сушильной секции.

Принципиальная схема бумагоделательной машины:



1-напорка-распределительные устройства, 2-сетка, 3-отсасывающий ящик, 4-отсасывающий гауч-вал, 5-сушильные цилиндры, 6-холодильные цилиндры, 7-каландр, 8-рулон бумаги



Влияние режима отлива на свойства бумаги

- Анизотропность механических свойств из-за ориентации волокон в направлении движения сетки;
- Анизотропность свойств и структуры из-за ориентации волокон вдоль поверхности бумажного полотна;
- Неоднородность гладкости с двух сторон листа;
- Неоднородность структуры из-за неравномерного распределения бумажной массы;

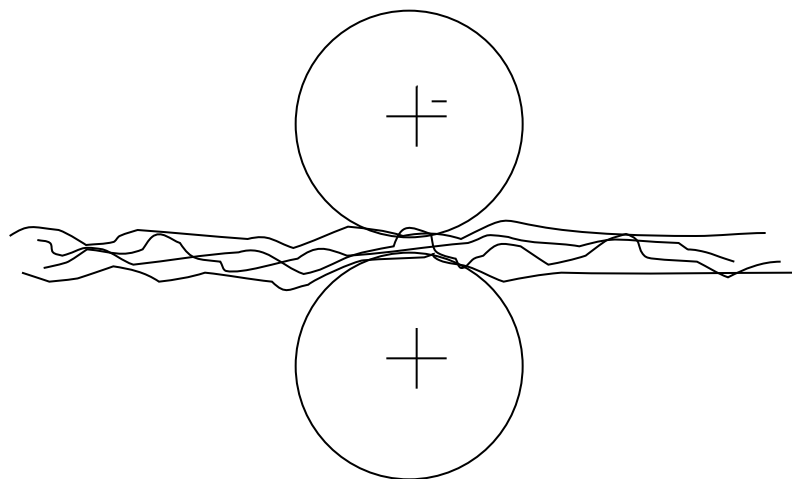
Этап 3. Отделка бумаги

- Обработка в каландрах
- Обработка в суперкаландрах
- Поверхностная проклейка

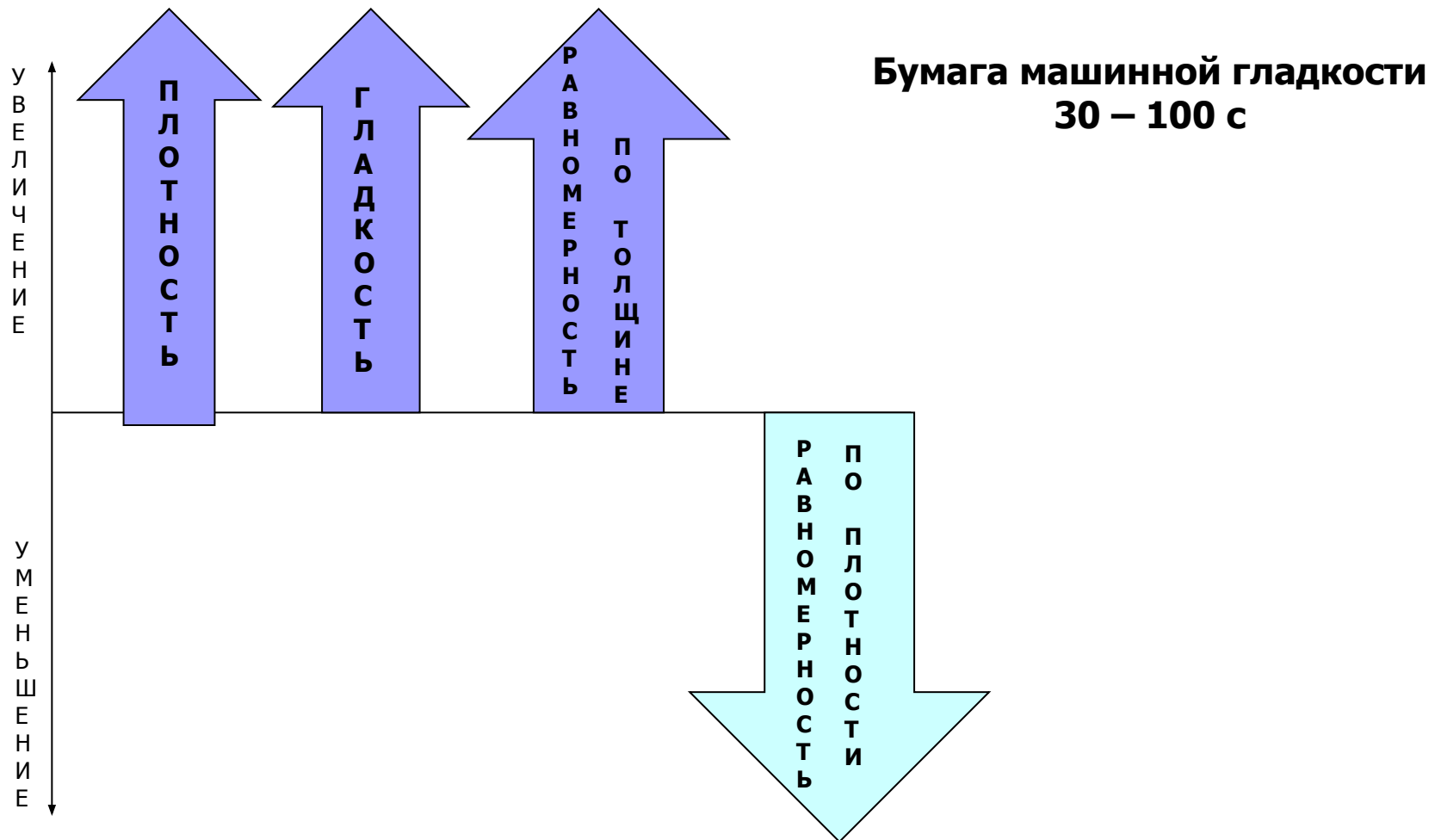
Обработка в каландрах

Назначение
операции

Выравнивание бумаги по толщине



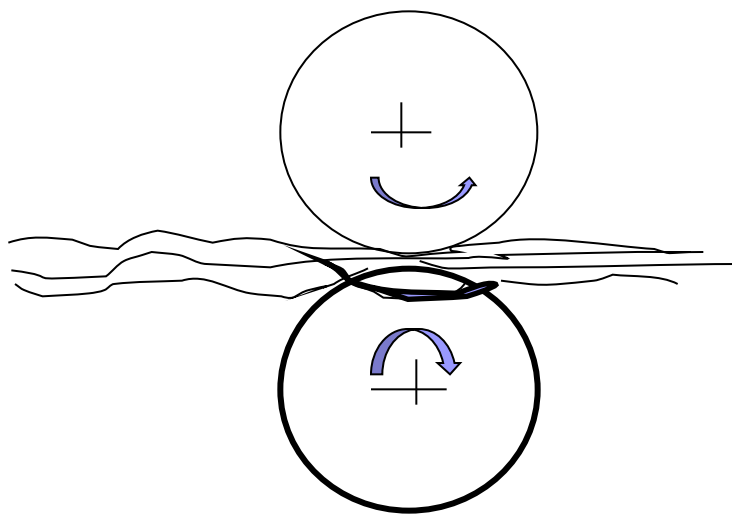
Влияние обработки в каландрах на свойства бумаги



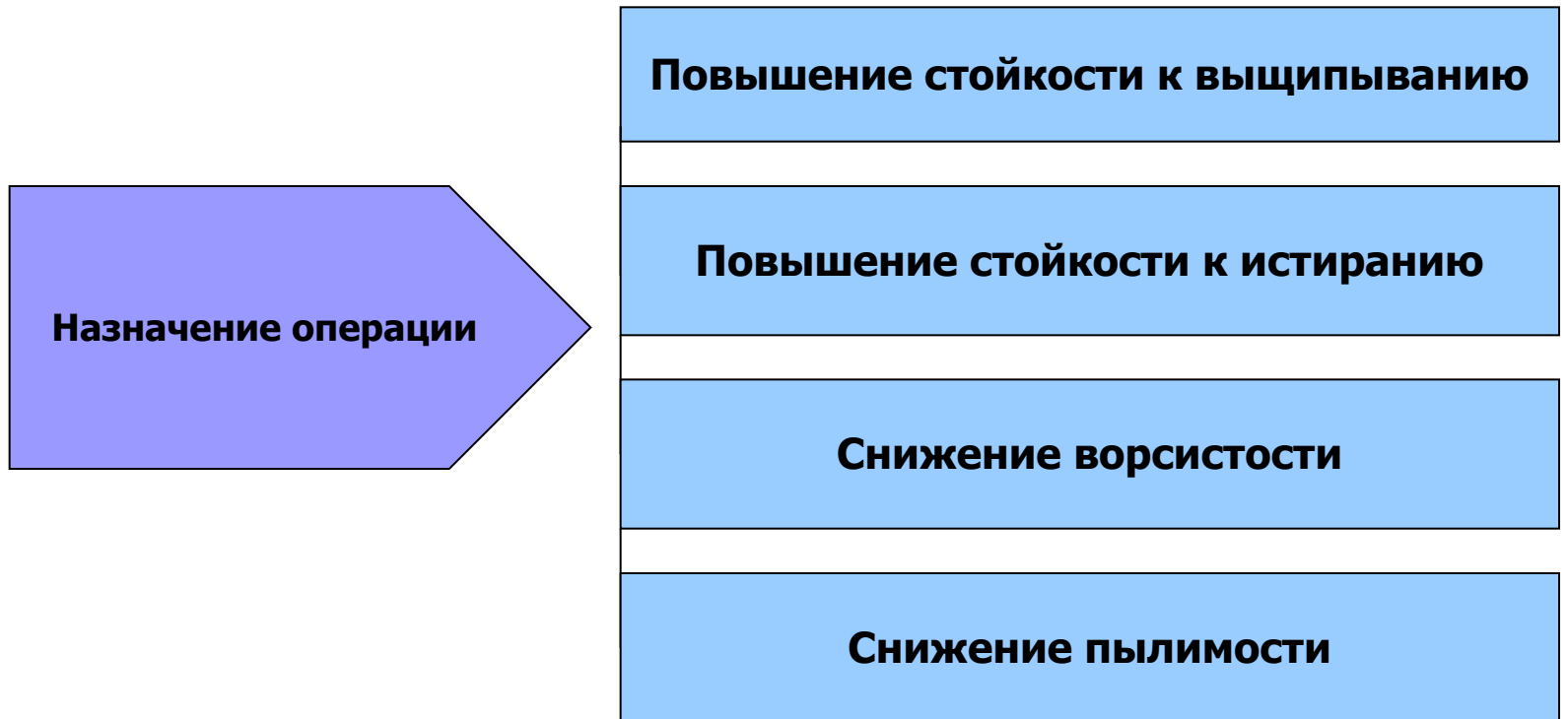
Обработка в суперкаландрах

Назначение
операции

Повышение гладкости
Придание глянца



Поверхностная проклейка





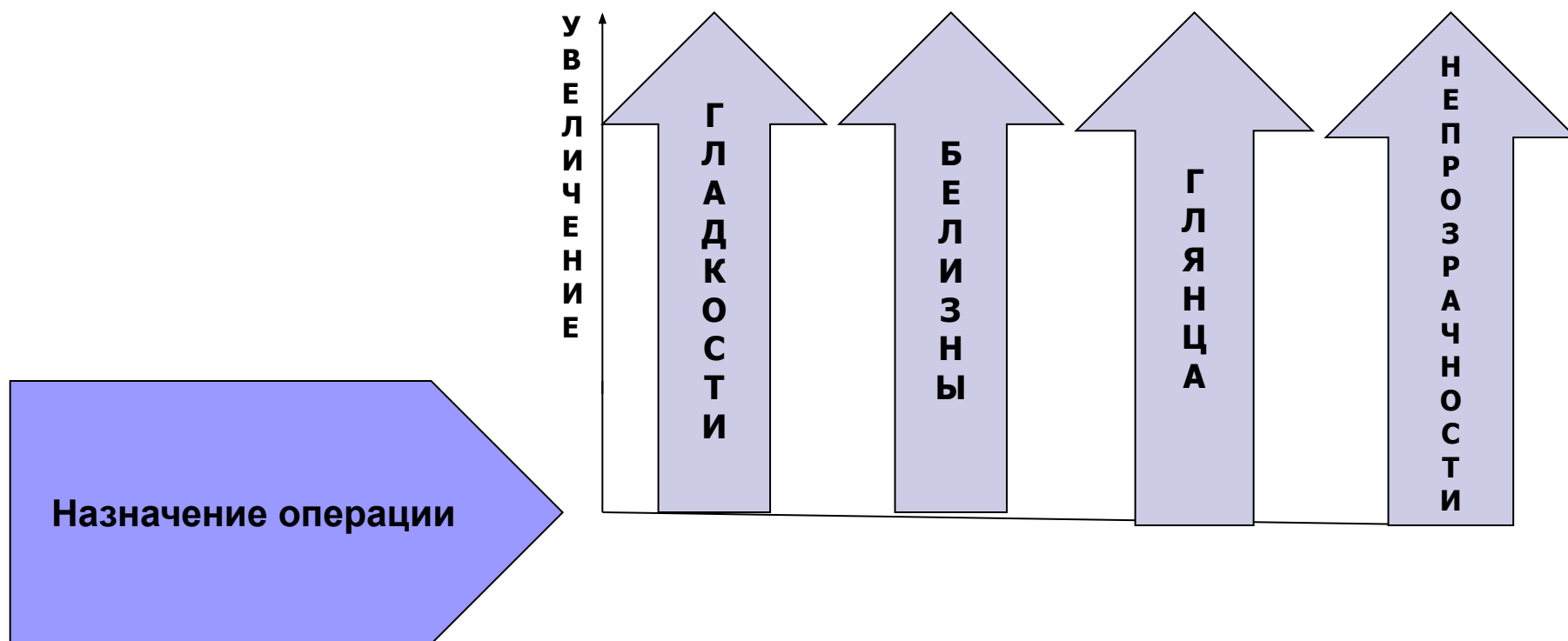
Облагораживание бумаги

- Поверхностная окраска;
- Нанесение покровного пигментного слоя (мелование);
- Нанесение фактурного рисунка (тиснение);
- Металлизация поверхности бумаги;
- Ламинирование бумаги.

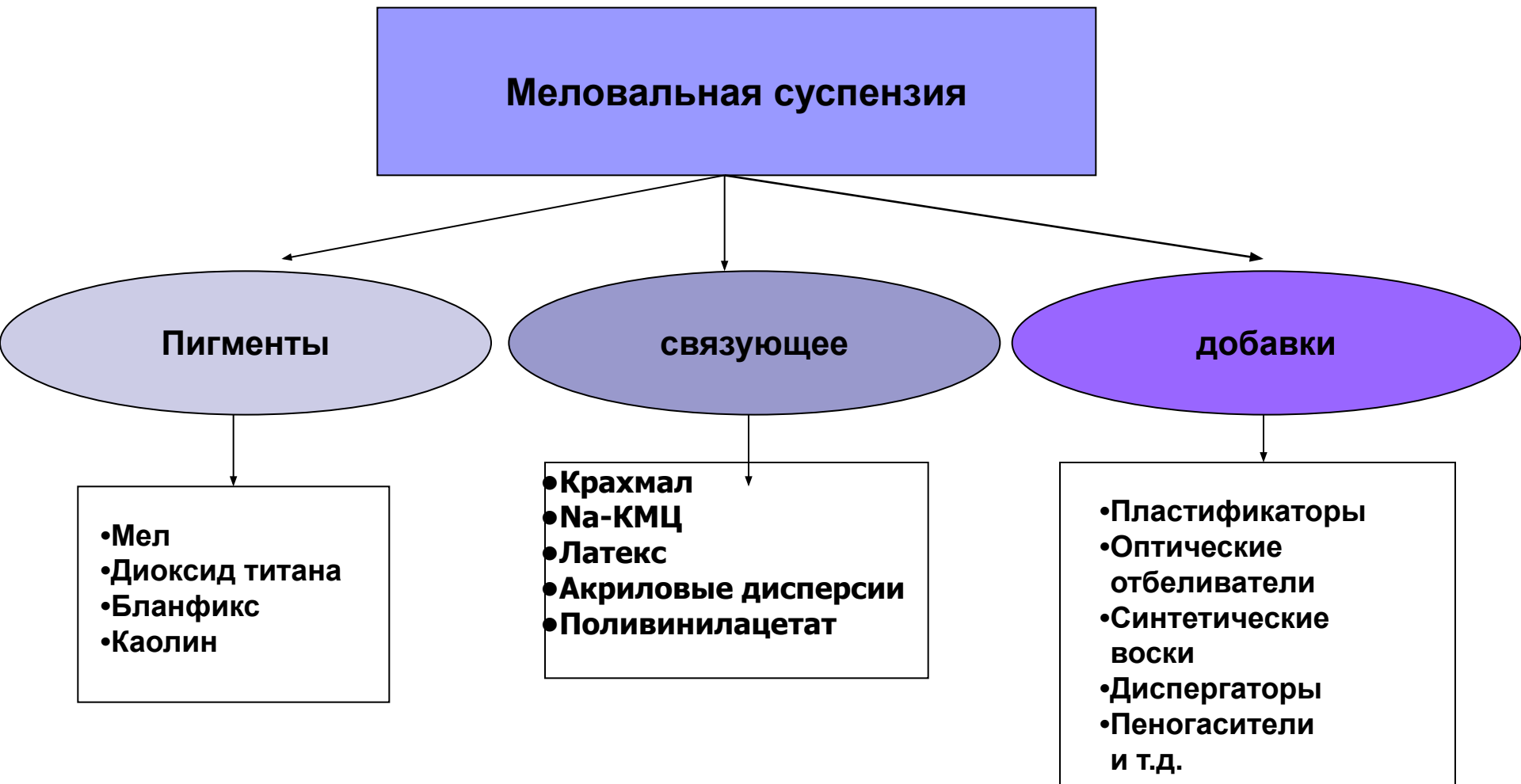
Поверхностная окраска



Нанесение покровного пигментного слоя (мелование)



Состав меловальной суспензии



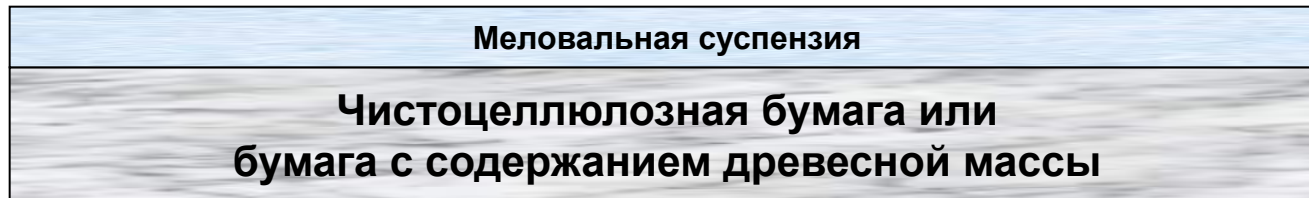
Бумага –основа для мелования

- Чистоцеллюлозная бумага;
- Бумага с содержанием древесной массы (термомеханической) до 80-90%.

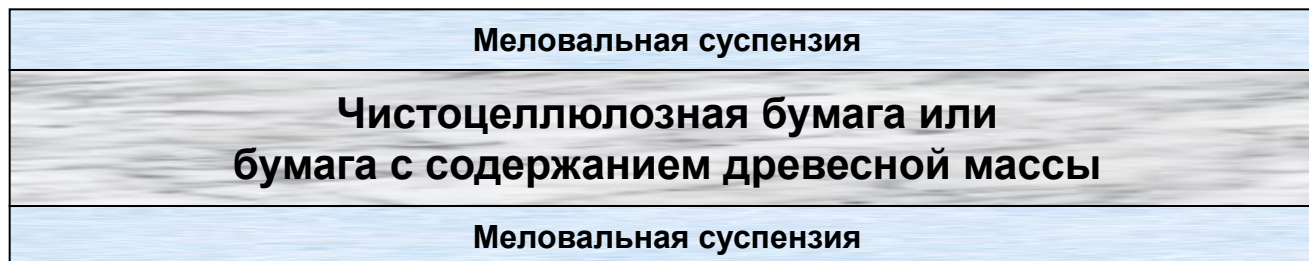



Строение мелованной бумаги

1. Бумага одностороннего мелования



2. Бумага двустороннего мелования





Классификация мелованной бумаги в зависимости от условий нанесения меловальной суспензии

- Бумага однократного мелования
- Бумага двукратного мелования
- Бумага трёхкратного мелования

Классификация мелованной бумаги в зависимости от количества, наносимой суспензии

- Пигментированная бумага – 2 - 5г/м²;
- Легкомелованная бумага – 9 -15г/м²
- Мелованная бумага (с полным покрытием) – 25 - 45 г/м²

Классификация мелованной бумаги по способу отделки

- Матовая (matt)
- Глянцевая (gloss)
- Шелковая (silk)
- Мелованная (art)
- «Литого» мелования

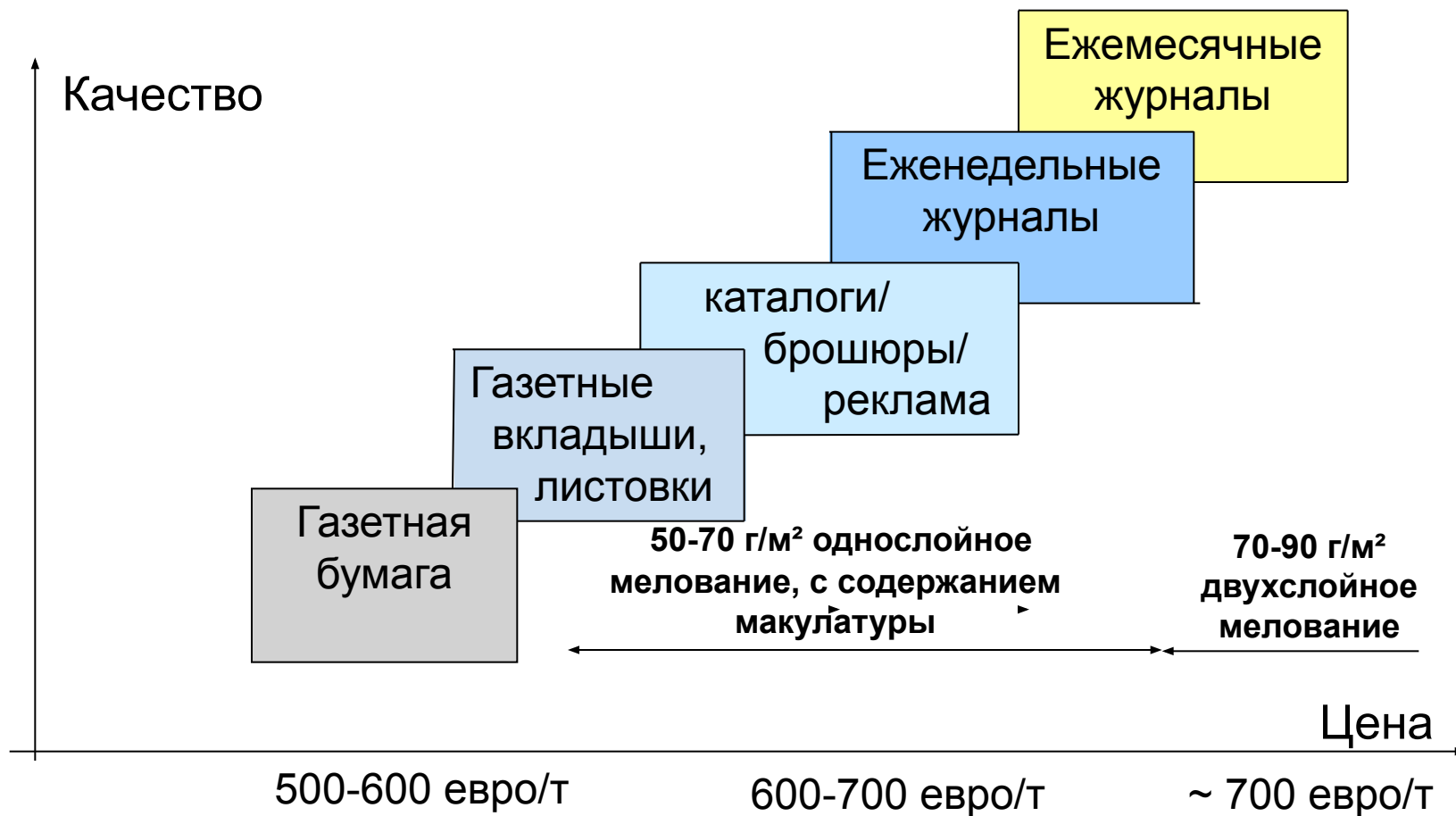
Виды мелованной бумаги, содержащие древесную массу

Вид бумаги	Масса основы, г/м ²	Масса покрытия, г/м ² на каждую сторону	Масса бумаги, г/м ²
MFC Машинного мелования	32-36	6,0-9,0	45 - 54
ULWC Ультра легкая мелованная	26-34	5,0-8,0	36 - 50
LWC Легкая мелованная	37-50	7,0-11,0	51 - 72
MWC Мелованная средней массы	48-59	12,0-20,0	72 - 99

Продукция из бумаги LWC



Области применения LWC, MWC



Нанесение фактурного рисунка (тиснение)

- Тиснение «лен»;
- Тиснение «яичная скорлупа»;
- Тиснение «мешок»/»рогожка» и т.п.

Металлизация бумаги

Цель операции

Вакуумное нанесения слоя алюминия
(0,1 г/м²)

Металлизация бумаги.

Требования к бумаге-основе

- Должна обладать устойчивостью к линейной деформации
- Должна обладать достаточной термостойкостью

Строение металлизированной бумаги



Промежуточный лак на основе акрилатных полимеров

Повышает гладкость металлизата

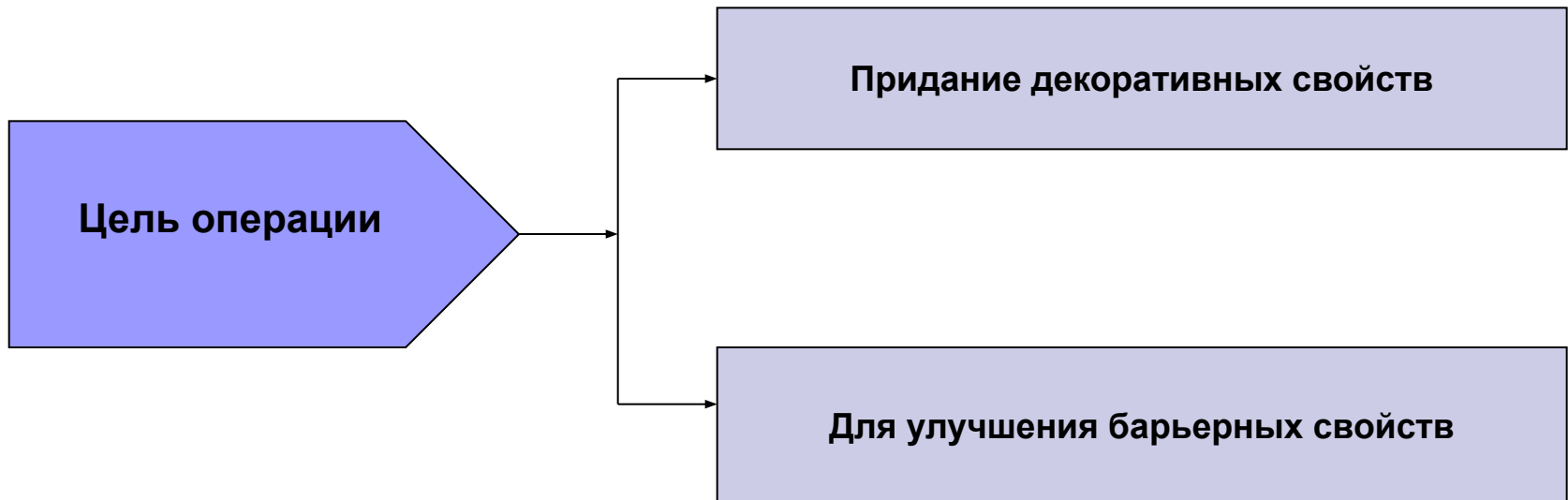
Повышает сомкнутость поверхности металлизата

Лаковое покрытие

Улучшает адгезию красок

Ламинирование бумаги

Ламинирование - соединение двух и более плоских материалов в виде листов или полотен с помощью расплавов.



Разрезка, сортировка и упаковка бумаги

- Бумага продольного реза – «SB» или «MD»
- Бумага поперечного реза – «VB» или «CD»

Ассортимент бумаги.

Общие требования к бумаге для печати.

- должна иметь однородную равномерную структуру и сомкнутую поверхность;
- должна хорошо воспринимать печатную краску;
- должна иметь определённую белизну или однородный без разнооттеночности цвет;
- должна иметь достаточную непрозрачность и светостойкость;
- должна иметь достаточную механическую прочность и способность деформироваться без заметных остаточных деформаций;
- поверхность должна быть чистой с минимальной сорностью, без морщин, пятен и других повреждений;
- должна иметь минимальную абразивность и быть химически инертной.

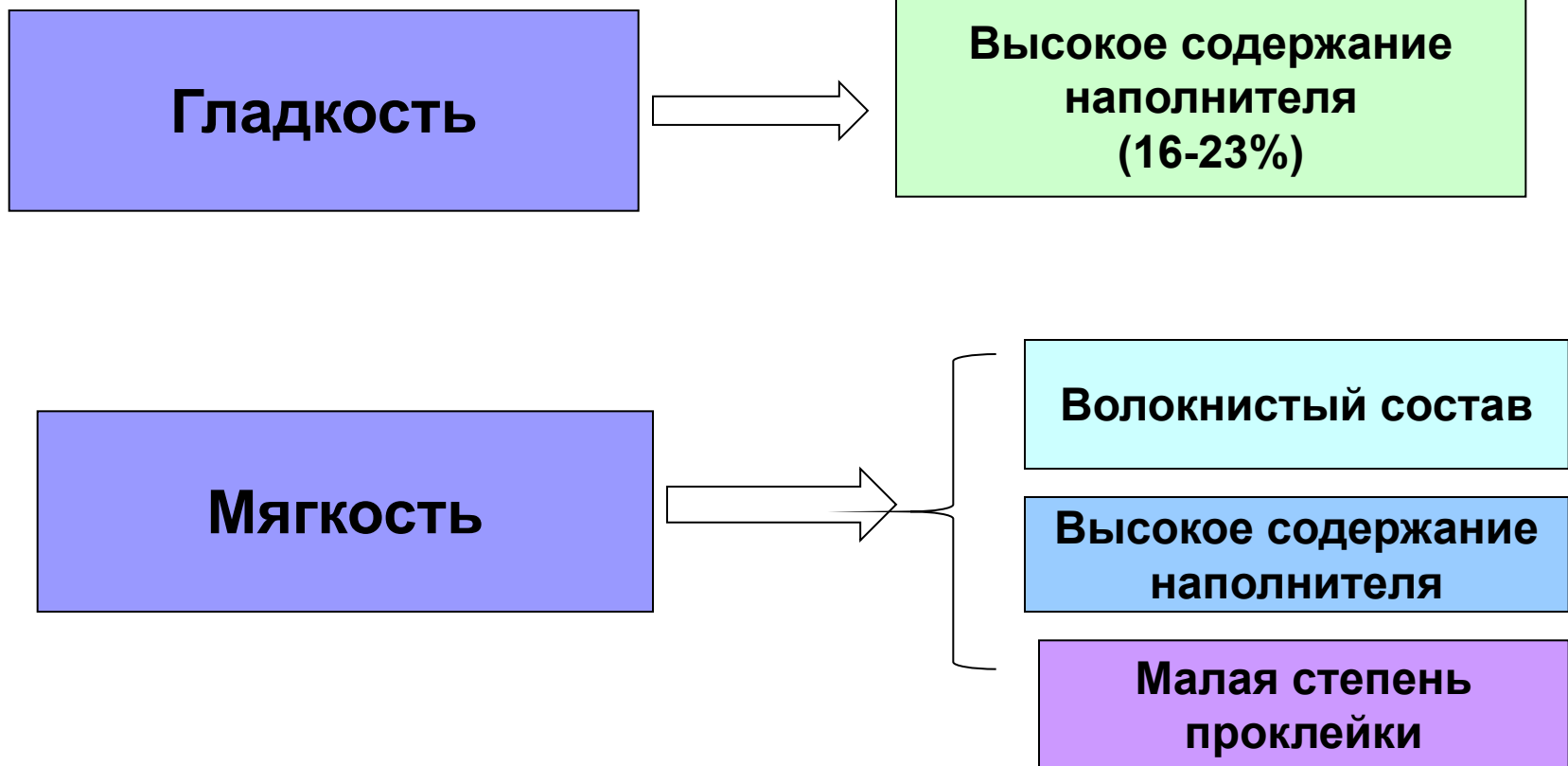
Классификация бумаги

- **по способу печати:** для высокой печати (типографская), для плоской офсетной печати, для глубокой печати;
- **по волокнистому составу:** чистоцеллюлозная -№ 1 и с содержанием древесной массы № 2 и № 3;
- **по массе 1 м² (по толщине)** выпускается бумага для печати массой от 28 до 320 г/м².
- **по отделке:** - машинной гладкости, прошедшая обработку в каландре бумагоделательной машины; - каландрированная и высококаландрированная, прошедшая обработку в суперкаландре; - бумага с покровным пигментным слоем (мелованная): легкомелованная, глянцевая, матовая, шёлковая, «литого» мелования, мелованная; с фактурным рисунком;
- **по назначению:** газетная, книжно-журнальная, иллюстрационная, этикеточная и т.д.;
- **по выпускной форме:** листовая и рулонная.

Основные направления развития ассортимента печатной бумаги

- увеличение доли бумаг с пониженной массой 1 м^2 ;
- увеличение доли бумаг с использованием новых видов полуфабрикатов и макулатуры;
- увеличение доли бумаг с различными видами отделки и облагораживания поверхности

Требования к бумаге для высокой печати



Бумага для высокой печати

Технические требования ГОСТ 9095-89 к бумаге типографской № 2 каландрированной

Показатели	Норма
Масса 1м ² , г	50,60
Плотность, г/см ³	0,70 –0,80
Разрывная длина (в среднем по двум направлениям), м, не менее	2200
Массовая доля золы, %	10-14
Гладкость, с	80-150
Белизна, % не менее	66-68
Влажность, %	5-7

Технические требования ГОСТ 9095-89 к типографской бумаге № 1 «А»

Показатели	Значение показателя для		
	<i>машинной гладкости</i>	<i>каландри- рованной</i>	<i>Высоко- каландри- рованной</i>
Масса 1м ² , г	80 - 120	80 – 120	80 – 120
Плотность, г/см ³	0,75 – 0,85	0,85 – 0,95	0,95 – 1,05
Разрывная длина в среднем по двум направлениям, м, не	2400	2400	2400
Прочность на излом (число двойных перегибов) в поперечном направлении, не менее	4		

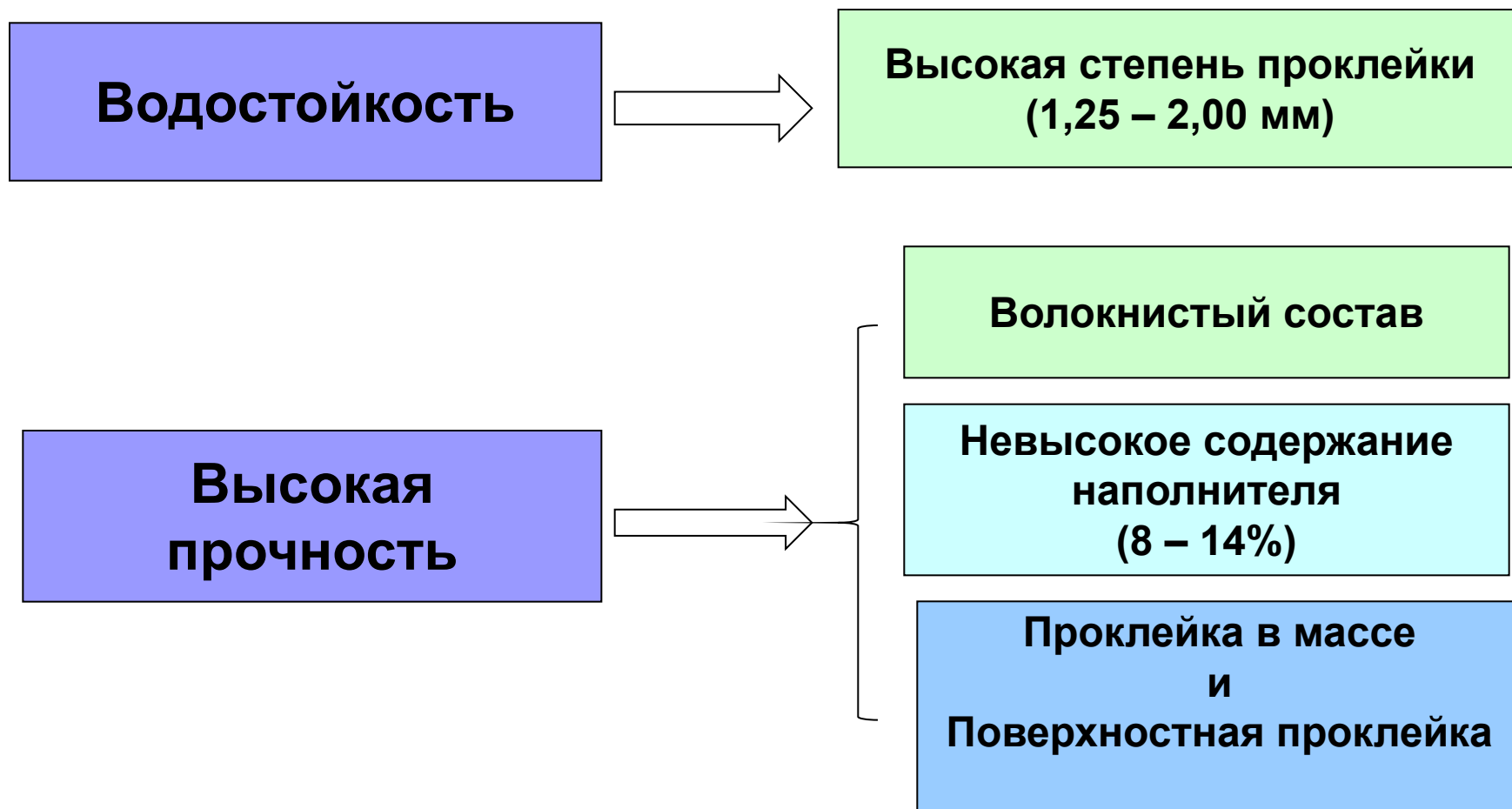
Продолжение таблицы

Массовая доля золы, %	16 – 20		
Гладкость, с	35 - 80	100 – 250	300 – 500
Сорность – число соринки на 1м ² площадью: от 0,1 до 0,5 мм ² , не более св. 0,5 мм ² , не более	80 0		
Белизна, % не менее: с оптич. отбеливателем без оптич. отбеливателя	92,0 88,0		
Непрозрачность, %, не менее	94		
Влажность, %	5,5 ± 1,0		



Схема плоской офсетной печати

Требования к бумаге для офсетной печати



Бумага для офсетной печати

Технические требования ГОСТ 9094-89
на бумагу для офсетной печати

Показатели	Значение показателей для марок и сортов			
	№ 1		№ 2	
	<i>Высший сорт</i>	<i>1 сорт</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
1	2	3	4	5
Масса 1м ² , г	60 ± 2	60 ± 2	60 ± 2	60 ± 2,5
	65 ± 2	65 ± 2	70 ± 2	70 ⁺² ₋₄
	70 ± 2	70 ⁺² ₋₃	75 ± 2	75 ⁺² ₋₄
	80 ± 2,5	80 ⁺² ₋₄	100 ± 3	100 ⁺² ₋₆
	100 ± 3	100 ⁺² ₋₆		
	120 ± 4	120 ⁺² ₋₆		
	160 ± 4	160 ⁺³ ₋₇		
	220 ± 4	220 ± 7		
	240 ± 6	240 ± 7		

Продолжение таблицы

Плотность, г/см ³	0,75–0,85	0,75–0,85	0,70–0,80	0,65–0,75
До 160 г/м ²	0,80-0,90	0,80-0,90	0,80-0,90	0,70-0,80
160 г/м ²	0,85-0,95	0,85-0,95		
Св. 160 г/м ²	0,85-0,95	0,85-0,95		
Бумаги каландрированной				
Зольность, %	10-14	10-14	8-12	8-12
Разрывная длина, м, не менее	3700	3500	3500	3000
в машинном	2400	2300	2300	2200
в среднем по двум направлениям для массы бумаги	2800	2500		
До 160 г/м ²				
160 г/м ² и свыше				
Степень проклейки, мм для массы бумаги 60 г/м ²	1,2-1,8	1,2-1,8	1,2-1,8 0,8-1,2	1,2-1,8 0,6-1,0

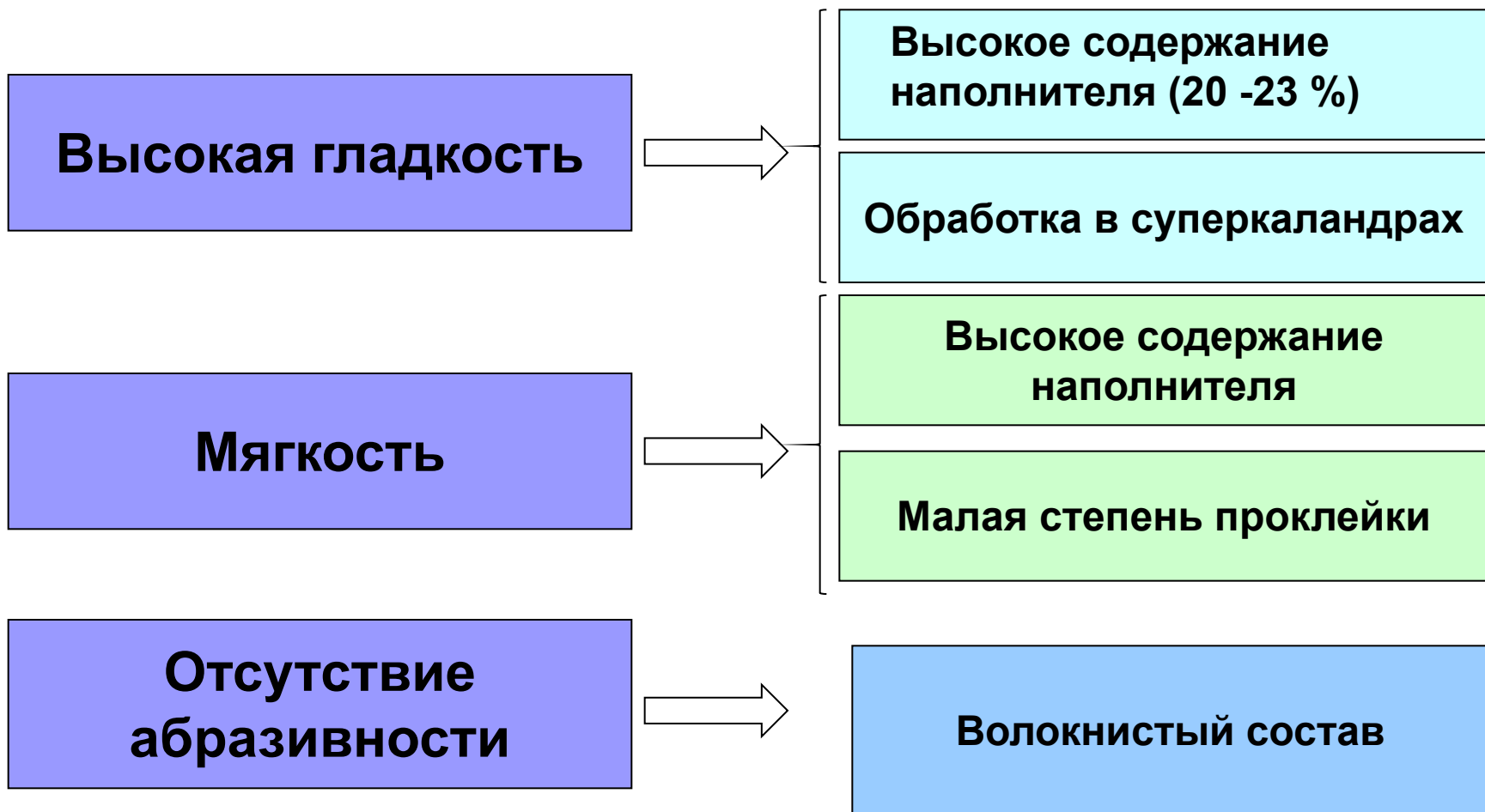
Продолжение таблицы

Прочность на излом (число двойных перегибов) в поперечном направлении, не менее для бумаги № 1 массы 60-70 г/м ² 80-160 г/м ² 160 г/м ² и свыше для бумаги № 2	7 10 20	7 8 10	14	10
Белизна, % с оптич. отбеливателем без оптич. отбеливат-ля	85,0-88,0	83,0-86,0 78,0-82,0	74,0-77,0	65,0-69,0
Линейная деформация, %, не более в несколько прогонов в один прогон	+2,2 +2,6	+2,2 +2,6	+2,1 +2,3	+2,1
Сорность – число соринок на 1 м ² площадью: от 0,1 до 0,5 мм ² , не более св. 0,5 мм ² , не более	80 0	100 0	180 0	300 0

Продолжение таблицы

Гладкость, с, бумаги машинной гладкости каландрированной	30-80 80-150	30-80 80-150	30-80 80-150	30-80 80-170
Стойкость поверхности к выщипыванию, м/с, не менее	2,0	2,0	1,9	1,6
Влажность, %, бумаги для: рулонной печати листовой печати	5,5±1,0 6,0±1,0	5,5±1,0 6,0±1,0	6,0±1,0 7,0+1,-1,5	6,0±1,0 7,0+1,-1,5

Требования к бумаге для глубокой печати



Требования к газетной бумаге

- Дешевизна;
- Достаточная прочность (чтобы выдержать высокоскоростную печать);
- Достаточная пористость (чтобы обеспечить быстрое закрепление красок).

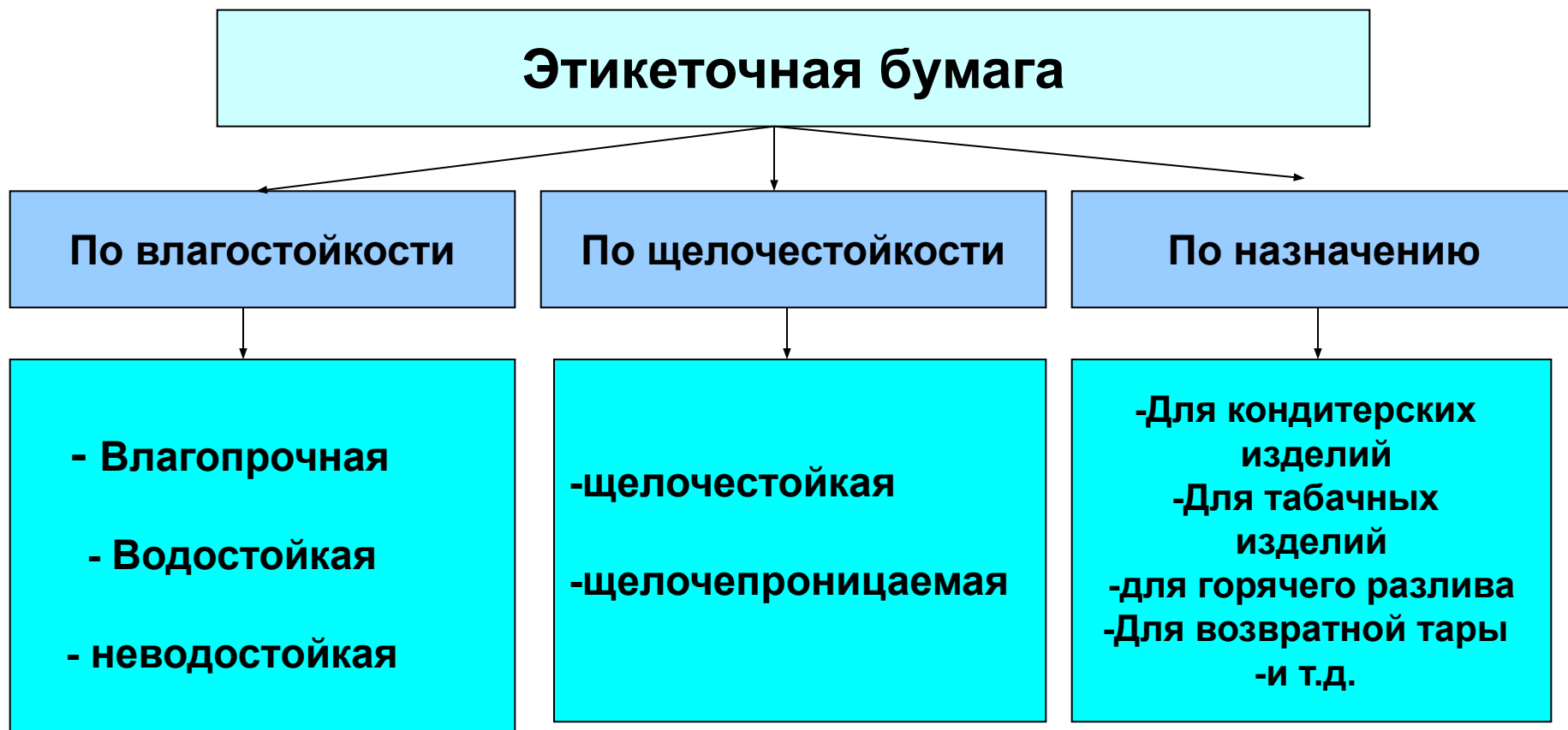
Требования к иллюстрационной бумаге

- Достаточная белизна и отсутствие оттенка;
- Отсутствие разнооттеночности;
- Высокая гладкость;
- Равномерность по гладкости;
- Светонепроницаемость.

Особенности этикеточной бумаги

- Односторонняя отделка;
- Отсутствие скручиваемости при одностороннем увлажнении;
- Небольшая масса 1 м^2 ;

Классификация этикеточной бумаги



Размещение этикетки на листе

