

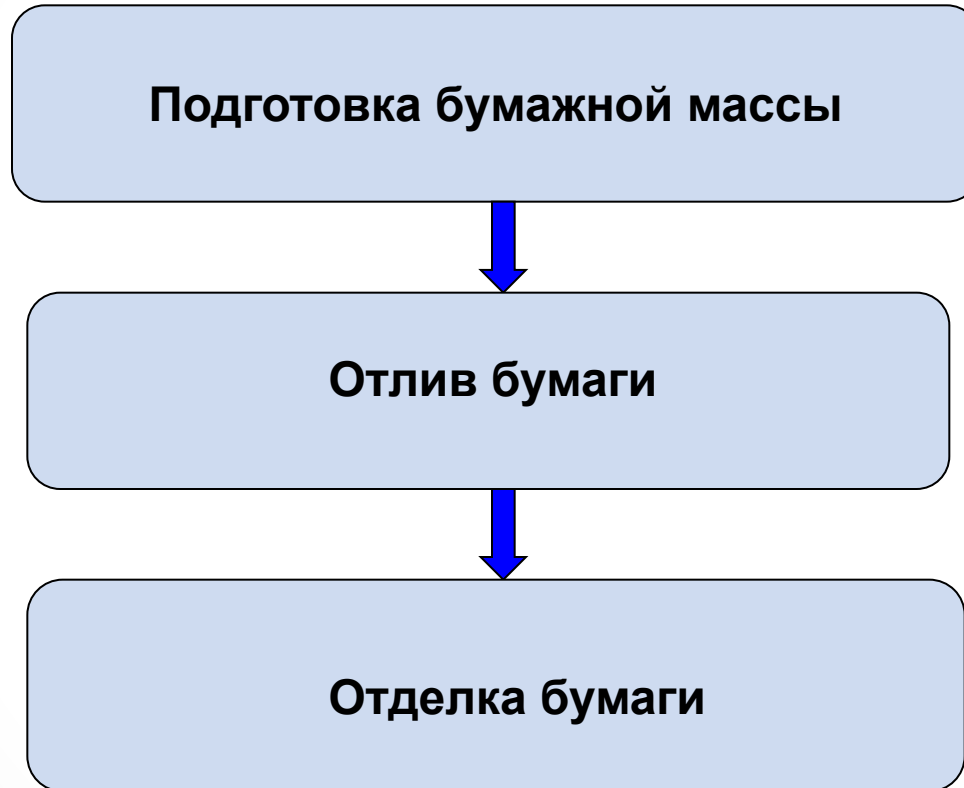
# Полиграфическ ие материалы

Лекция 2

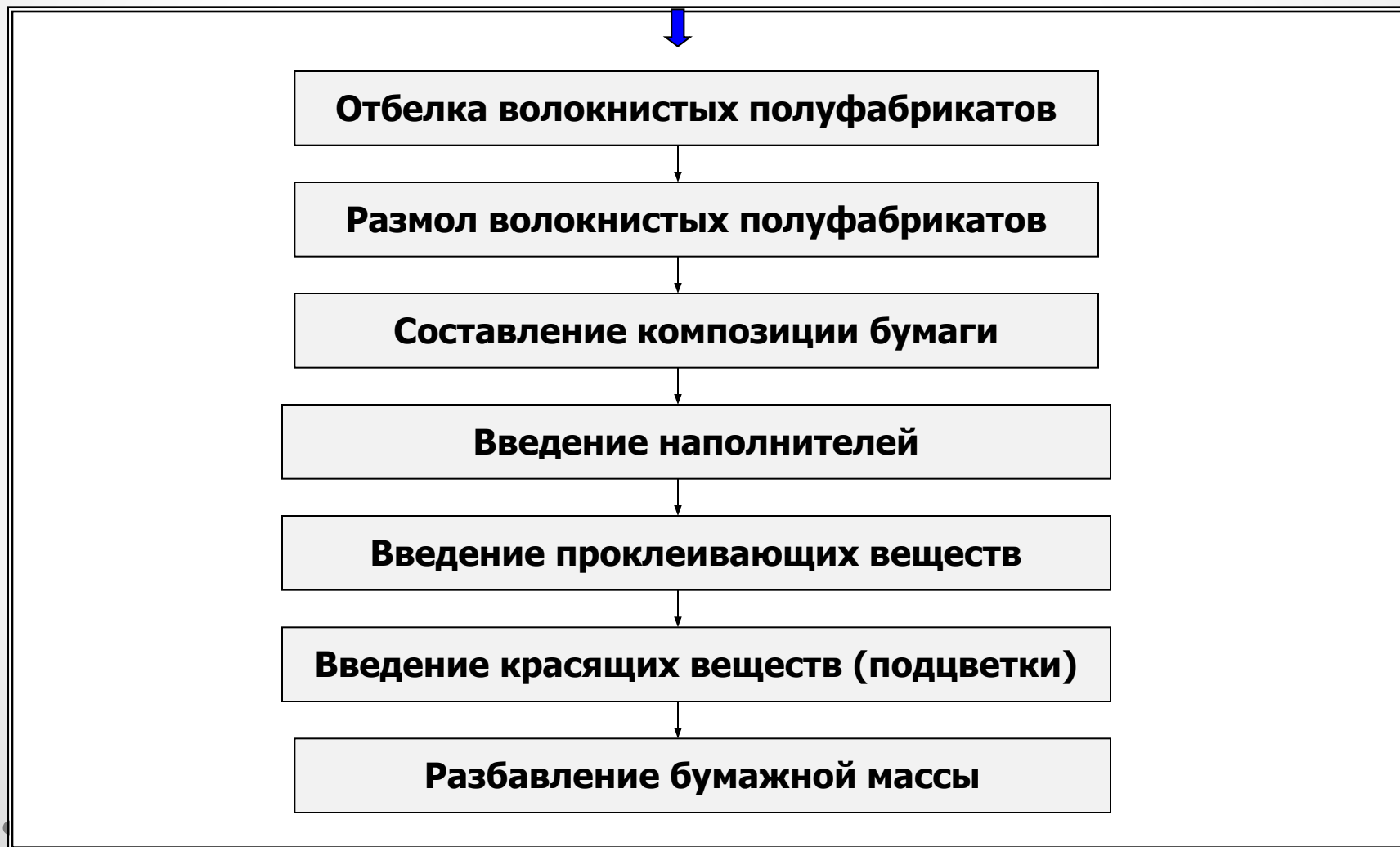
# Производство бумаги



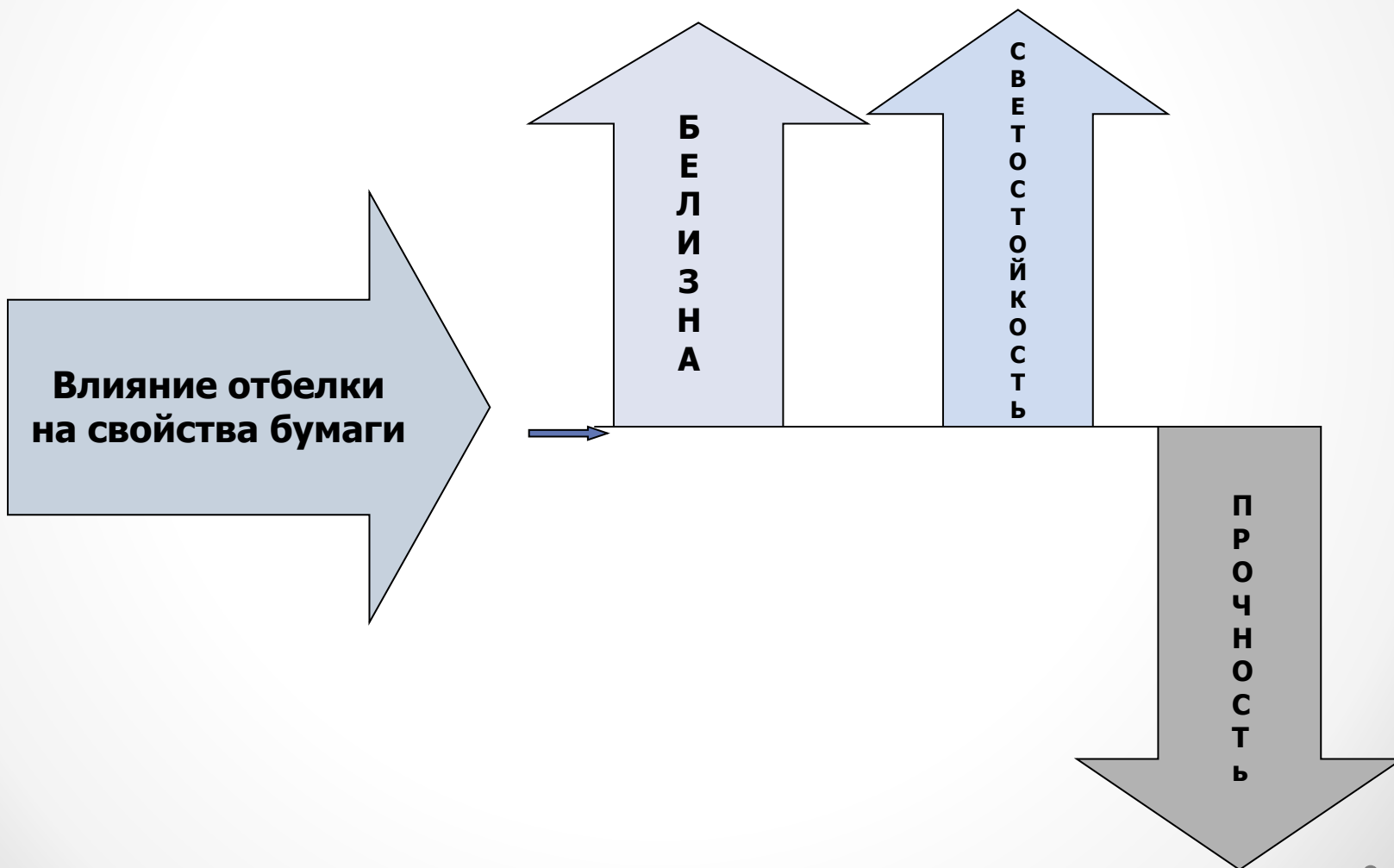
# Общая технологическая схема производства бумаги



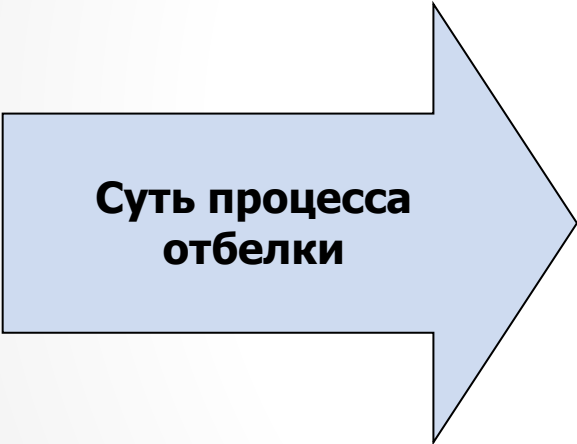
# Этап 1. Подготовка бумажной массы



# Отбелка волокнистых полуфабрикатов



# Отбелка волокнистых полуфабрикатов



**Суть процесса  
отбели**

**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.

# 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 светопрозрачность



# Составление композиции бумаги

Под **композицией бумаги** понимают её **волокнистый состав**.

## Волокнистый состав разных видов бумаги

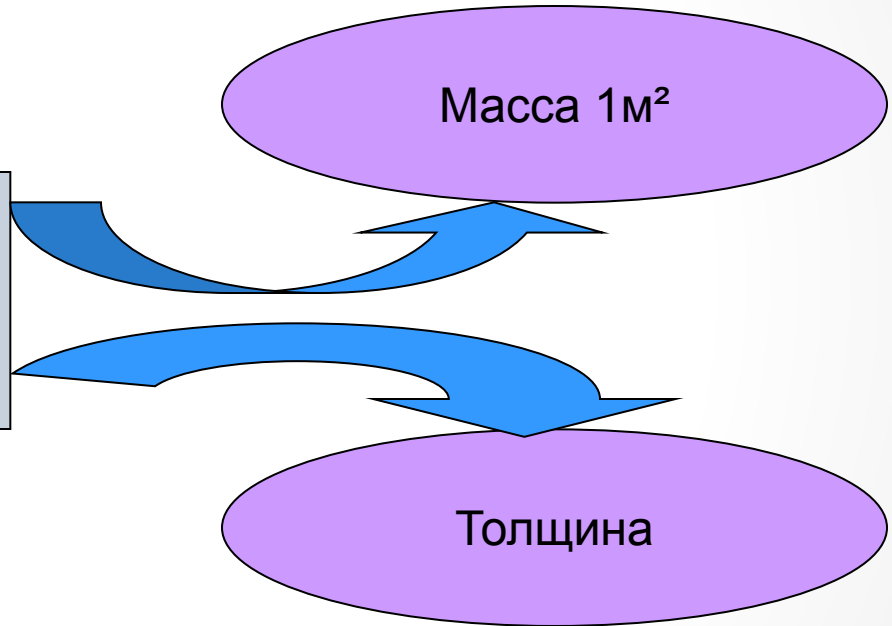
Волокнистые полуфабрикаты	Содержание волокнистых полуфабрикатов в различных типах бумаги, %				
	№1	№2	№3	газетная	Спец. назначения
Хлопковая целлюлоза	-	-	-	-	0-100
Древесная целлюлоза	100 (80)	≥50 (25)	35	25	100-0
Древесная масса	0 (20)	≤50 (75)	65	75	-

# Разбавление бумажной массы

Доведение бумажной массы до нужной концентрации (0,1.....1,3% а.с. волокна)

Масса 1м<sup>2</sup>

Толщина



## Этап 2. Отлив бумаги

Цель операции

**Формирование бумажного полотна  
в результате отфильтровывания  
воды**

# Современные бумагоделательные машины

- Скорость работы – до 2000м/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.

# 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;

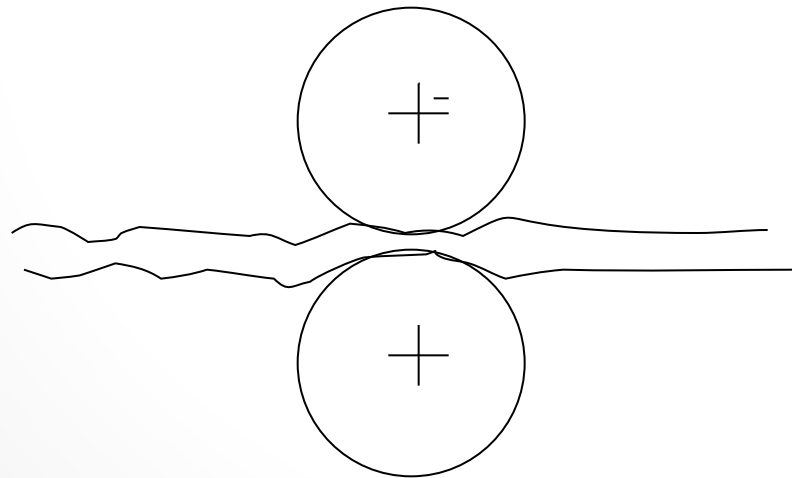
# Отделка бумаги

- Обработка в каландрах
- Обработка в суперкаландрах
- Поверхностная проклейка

## Облагораживание бумаги

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

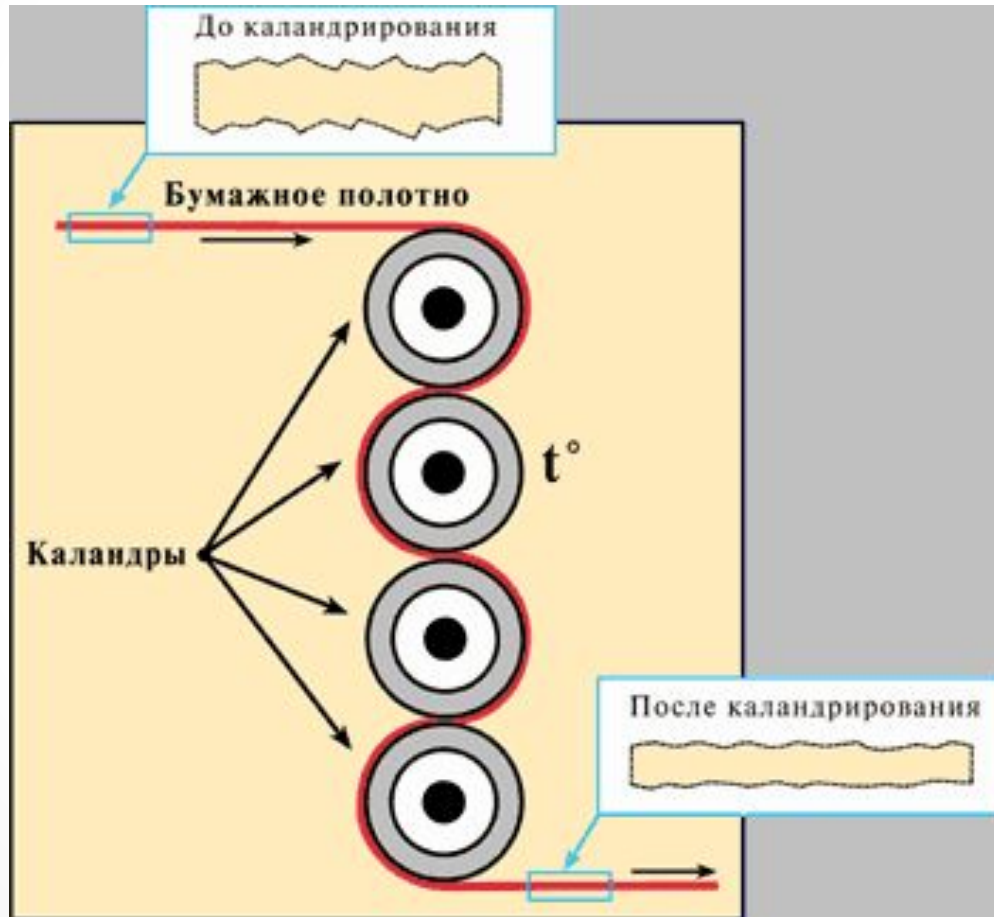
# Бумага машинной гладкости (обработка в каландрах)



**Гладкость по Бекку – менее 100с**

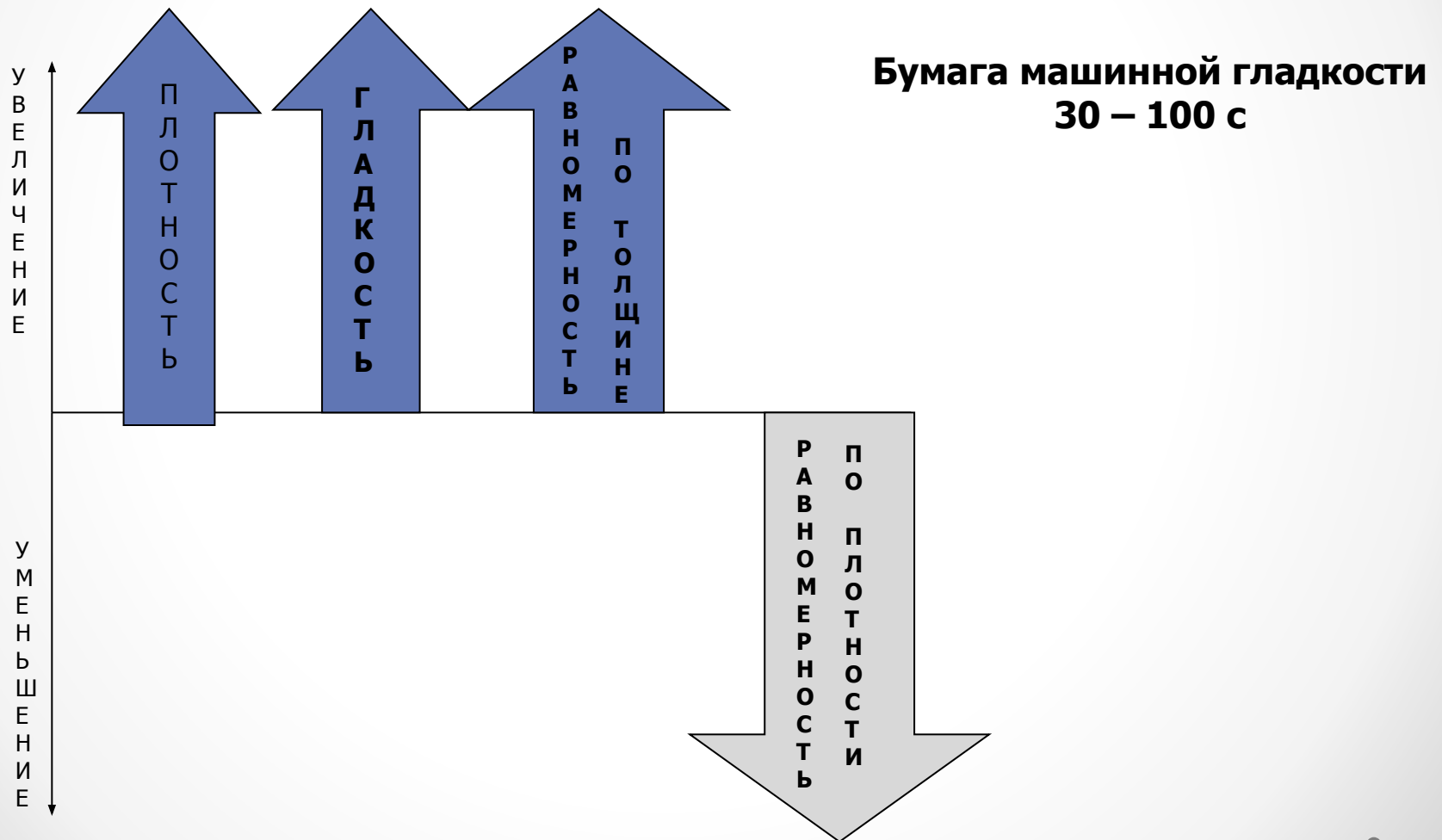


# Обработка в каландрах



# Влияние обработки в каландрах на свойства

бумаги

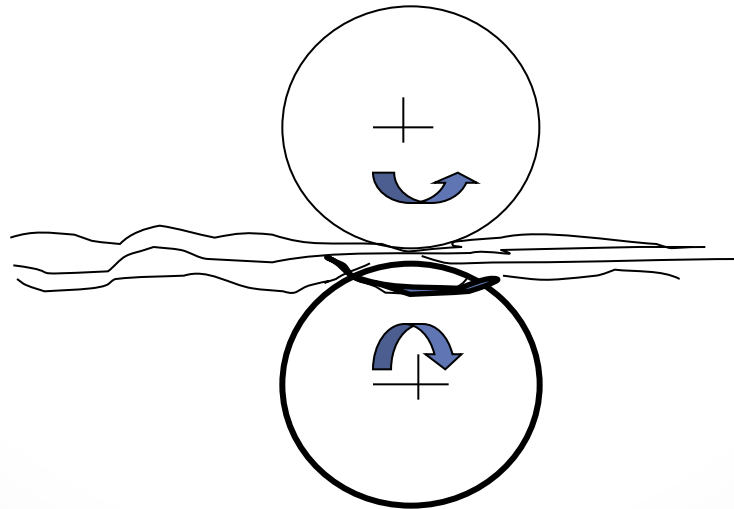


(суперкаландрированная ) бумага – SC, *лощенная, глазированная –*

*не рекомендуется к использованию)*

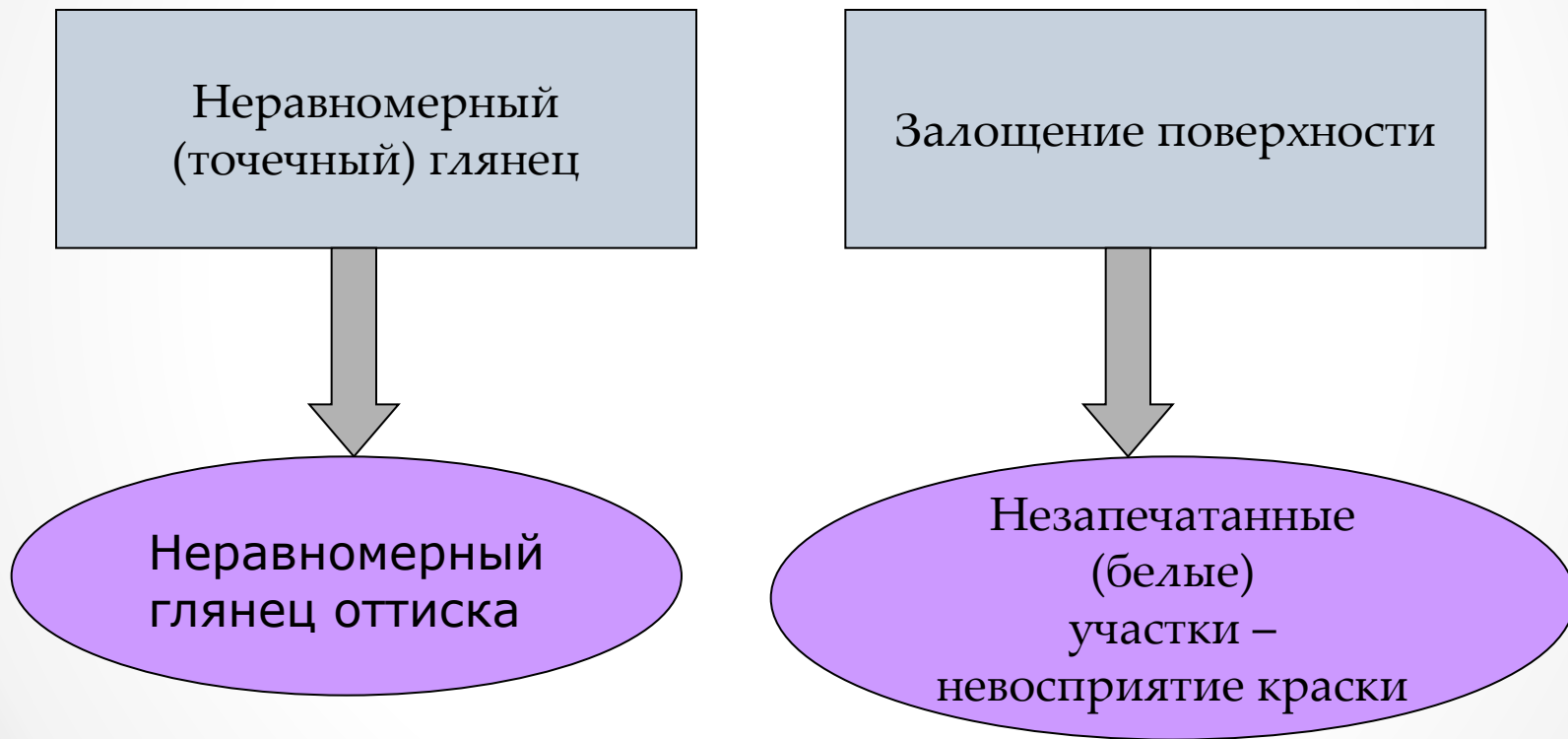
Назначение  
операции

Повышение гладкости  
Придание глянца

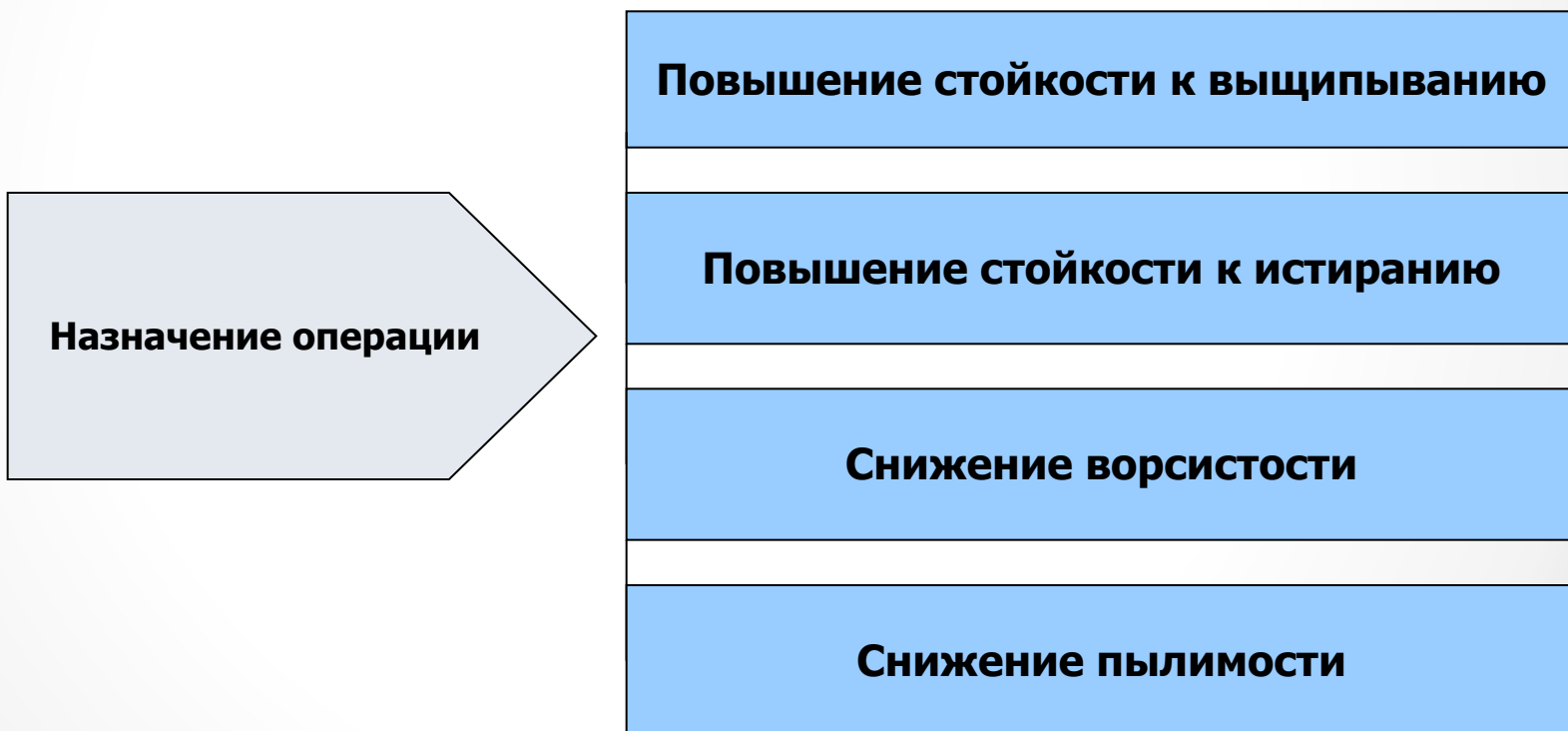


**Гладкость**  
**100 – 300 с**  
(600с)

# Дефекты, возникающие при обработке в суперкаландрах



# Поверхностная проклейка



# Дефекты, возникающие из-за

## выщипывания

- Белые марашки на оттиске;
- Продавливание офсетных резинотканевых полотен;
- Разрушение поверхности бумаги;

# Дефекты, связанные с пылимостью

## бумаги

- Белые марашки на оттиске;
- Накопление бумажной пыли на офсетных резинотканевых пластинах;
- Темные марашки с белым ореолом на оттиске;
- Разнооттеночность оттисков (из-за частых остановок для смывки).

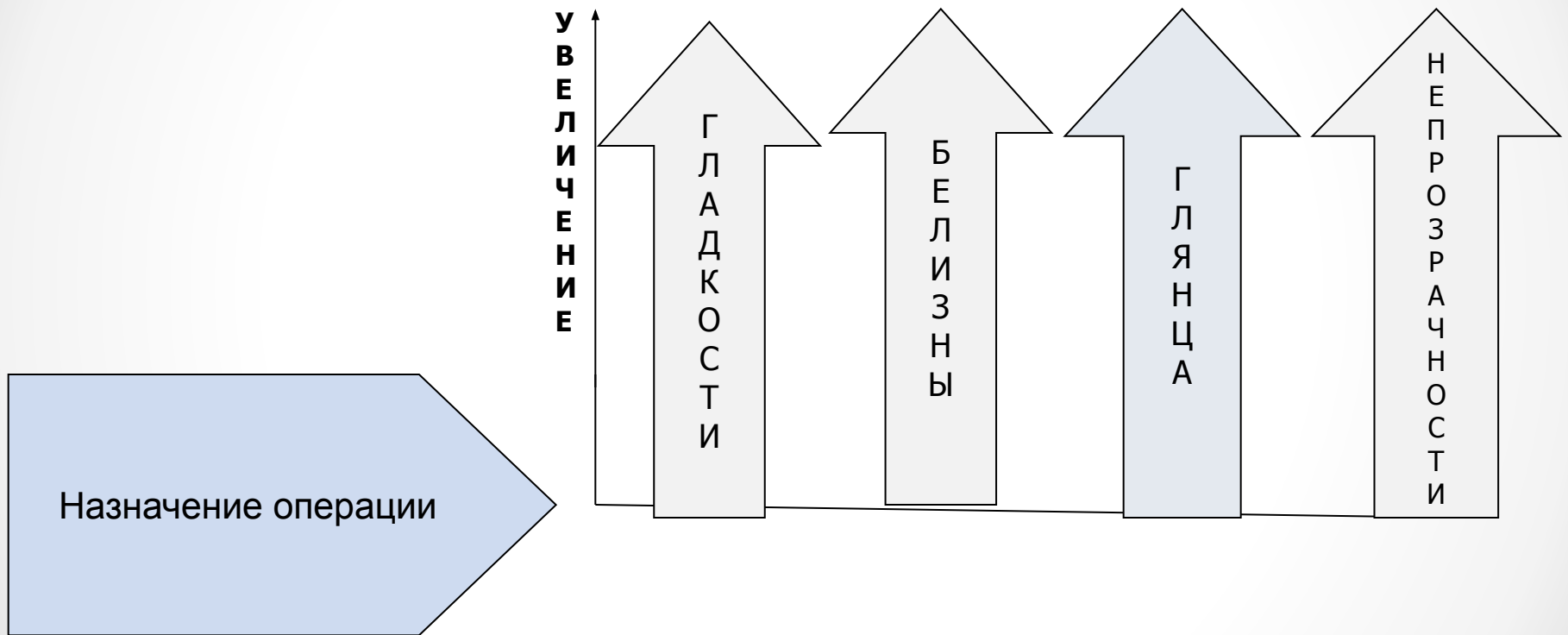
# Мелованная бумага

Гладкость по Бекку – 400 – 3500с и  
более

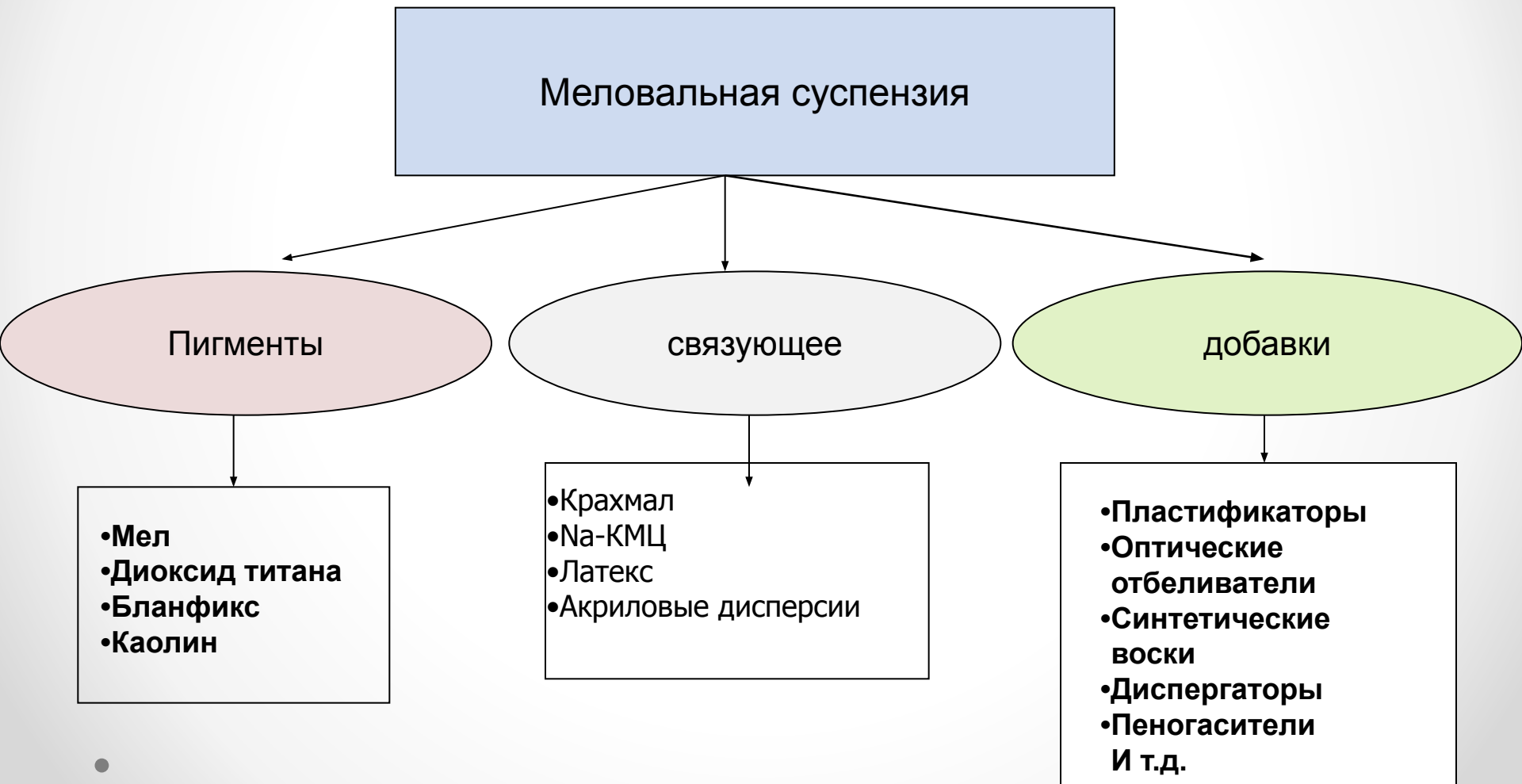


# Нанесение покровного пигментного слоя

(мелование)



# Состав меловальной суспензии



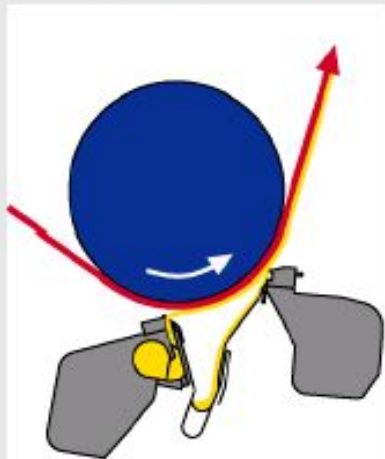
# Бумага –основа для мелования

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

# Основные способы мелования

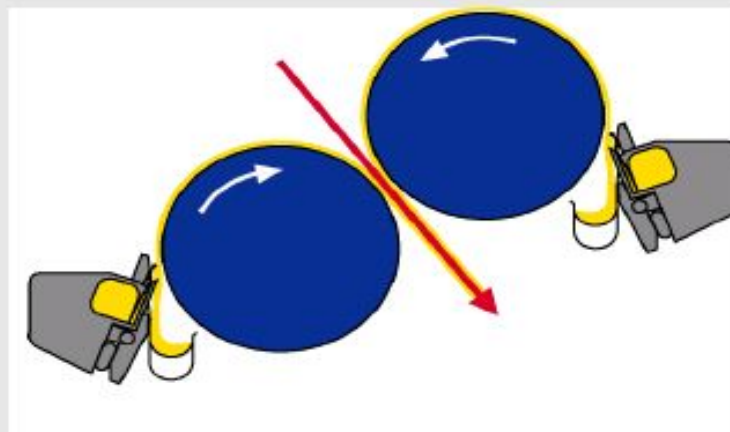
## Пленочное и шаберное мелование

### Шаберное мелование



- Прямая подача пасты на бумагу
- Шаберное дозирование

### Пленочное мелование



- Предварительное дозирование пасты стержнем
- Подача пасты на бумагу через вал

# Принципы нанесения меловальной пасты

## Шаберное мелование



- + Выравнивание
- Сильное механическое воздействие на бумагу

Гладкость

## Пленочное мелование



- + Укрывистость
- Возможно появление брызг

Эффективность производства

**VOITH**

# 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 - 5 г/м<sup>2</sup>;
- Легкомелованная бумага – 9 - 15 г/м<sup>2</sup>
- Мелованная бумага (с полным покрытием) – 25 - 45 г/м<sup>2</sup>

# Классификация мелованной бумаги по способу

## отделки

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



# Чисто целлюлозная бумага для печати

Свойства	С поверхностной проклейкой			Мелованная		
	Офис- ная	Офсет- ная	Легкая	Легко- мелованн ая	Стандар- тная	Для художест венной печати
Масса, г/м <sup>2</sup>	70-90	40-300	25-40	55-135	90-170	100-230
Композиция по волокну, %: целлюлоза	100	более90	более90	более90	более90	более90
Содержание наполнителя, %	10-25	0-25	0-25	20-35	30-45	20-45
Масса покрытия, г/м <sup>2</sup> (на каждую сторону)	0,5-2	0,5-2	0,5-2	3-14	10-20	20-40
Белизна - ISO, %	80-115	более80	более80	более80	80-90	более90
Способ нанесения покрытия	Клеиль- ный пресс	Клеиль- ный пресс	Клеиль- ный пресс	Клеиль- ный пресс	Валики с шабером	Валики с шабером

# Виды мелованной бумаги, содержащей древесную массу

Вид		Масса, г/м <sup>2</sup>
<i>MFC</i>	Machine Finished Coated	45 - 54 г/м <sup>2</sup>
<i>FCO</i>	Film Coated Offset	46 - 65 г/м <sup>2</sup>
<i>ULWC</i>	Ultra Light Weight Coated	36 - 50 г/м <sup>2</sup>
<i>LWC</i>	Light Weight Coated	51 - 72 г/м <sup>2</sup>
<i>MWC</i>	Medium Weight Coated	72 - 99 г/м <sup>2</sup>
<i>HWC</i>	High Weight Coated	> 100 г/м <sup>2</sup>

# Мелованная бумага, содержащая древесную массу

Вид бумаги	Масса основы, г/м <sup>2</sup>	Масса покрытия, г/м <sup>2</sup> на каждую сторону	Масса бумаги, г/м <sup>2</sup>
MFC Машинного мелования	32-36	6,0-9,0	45 - 54
FCO Пленочный офсет	32-43	7,0-11,0	46 - 65
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



# Тенденции развития производства LWC

- ▶ Высокая белизна
- ▶ Высокая непрозрачность
- ▶ Глянцевая или матовая
- ▶ Стабильное производство
- ▶ Низкая стоимость продукции
- ▶ Весь цикл производства on-line
- ▶ Увеличение веса покрытия
- ▶ Обеспечение стабильной и высококачественной печати



# Сорта бумаги различного качества



# Максимальное количество краски (суммарная относительная площадь) – по данным фирмы UPM

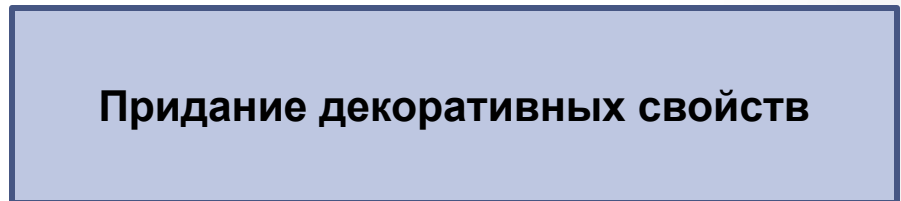
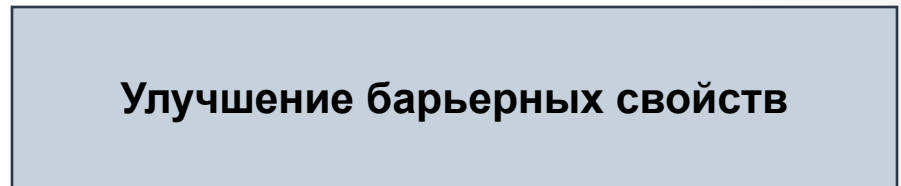
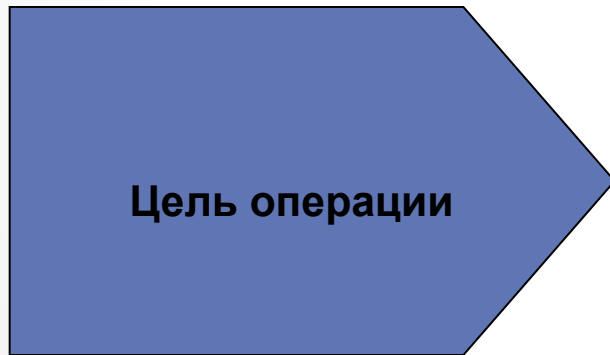
Тип бумаги	Максимальное количество краски, %
News	240
MFS	250
SC	260
MFC	260
LWS matt	270
LWS gloss	280
MWC matt	280
MWC gloss	300
WFU matt	270
WFU gloss	300
WFC matt	290
WFC gloss	320

# Нанесение фактурного рисунка

## (тиснение)

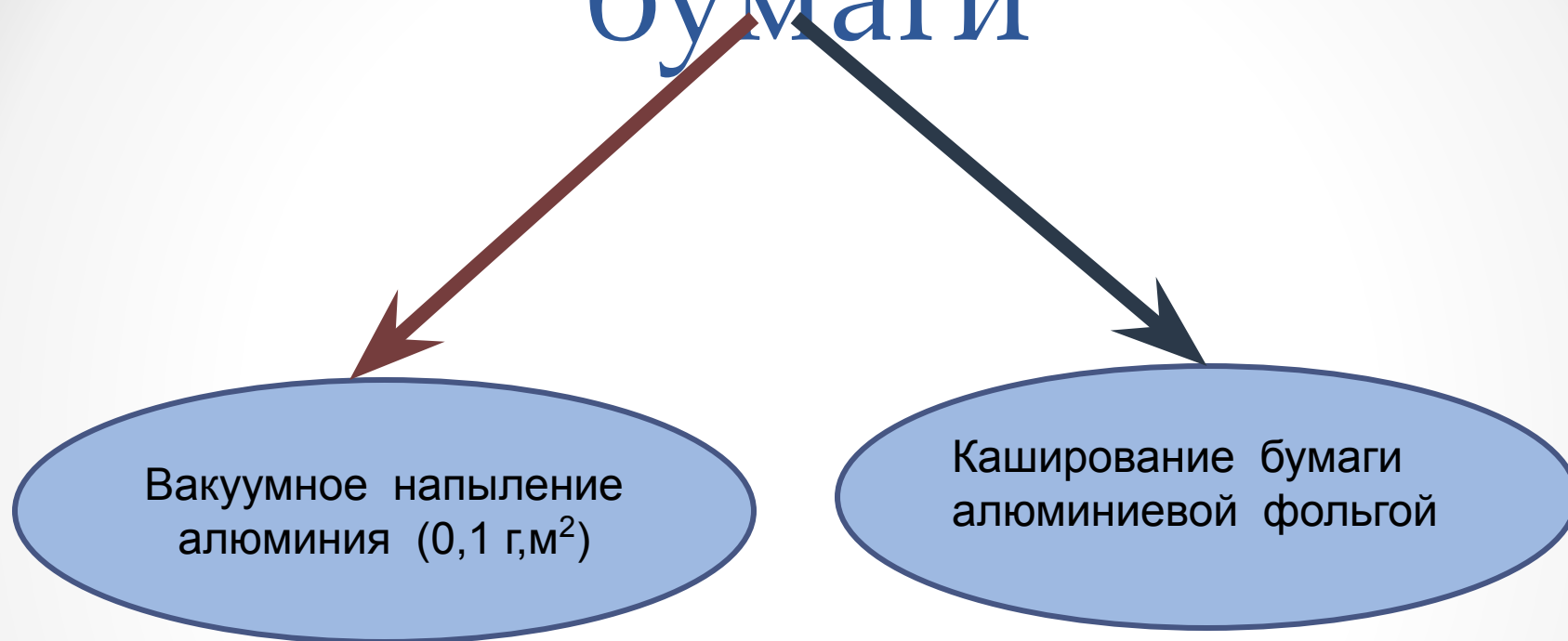
- Тиснение «лен»;
- Тиснение «яичная скорлупа»;
- Тиснение «мешок»/»рогожка» и т.п.

# Металлизация бумаги





# Способы металлизации бумаги

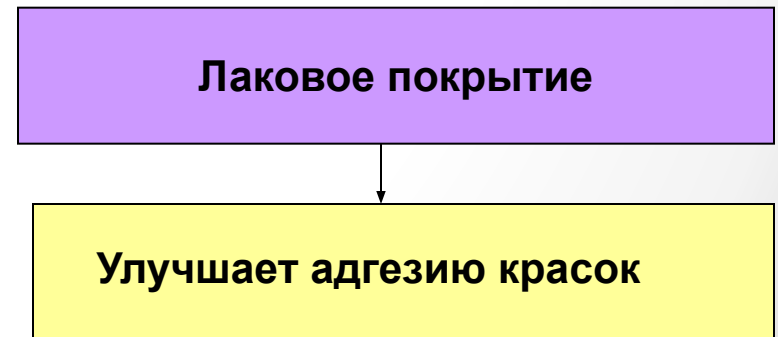
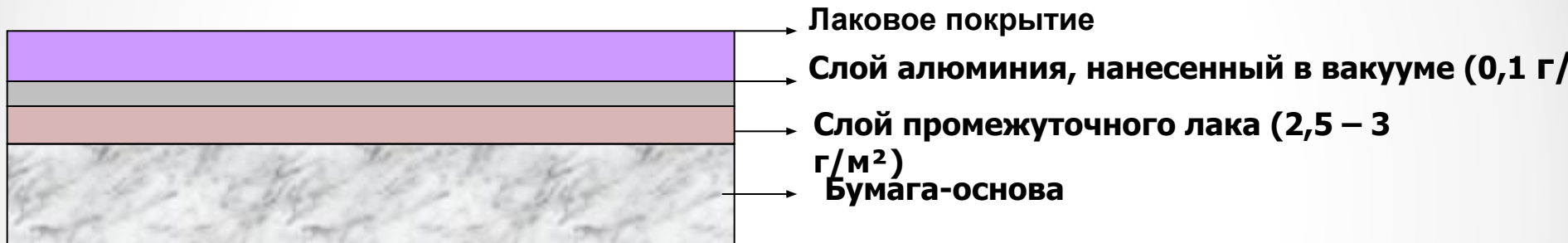


# Металлизация бумаги.

## Требования к бумаге-основе

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

# Строение металлизированной бумаги



# Ламинирование бумаги

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

