

Является ли проклейка
бумаги эмульсией АКД
в нейтральной среде
эффективнее, чем
канифольная проклейка
бумаги в кислой среде?





Современное бумажное производство
немыслимо без эффективного
использования различных химических
продуктов в связи с повышением
единичной мощности бумаго- и
картоноделательных машин (БДМ/КДМ),
с переходом на производство продукции
в нейтральной и кислой среде.



Термин «проклейка бумаги» характеризует процесс, при котором в бумагу вводятся связующие вещества, способствующие склеиванию растительных волокон и благодаря этому – повышению прочности готовой бумаги.

Производство бумаги

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 подается 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, наносящееся на поверхность бумаги и улучшающее ее печатные свойства.



Требования к проклеивающему агенту:

- Должен давать хорошую проклейку
- Всевозможные методы применения
- Хорошее распределение
- Хорошая связь с волокном
- Высокая степень химической инертности
- Никаких побочных явлений на процесс или свойства

Схема проклейки бумаги

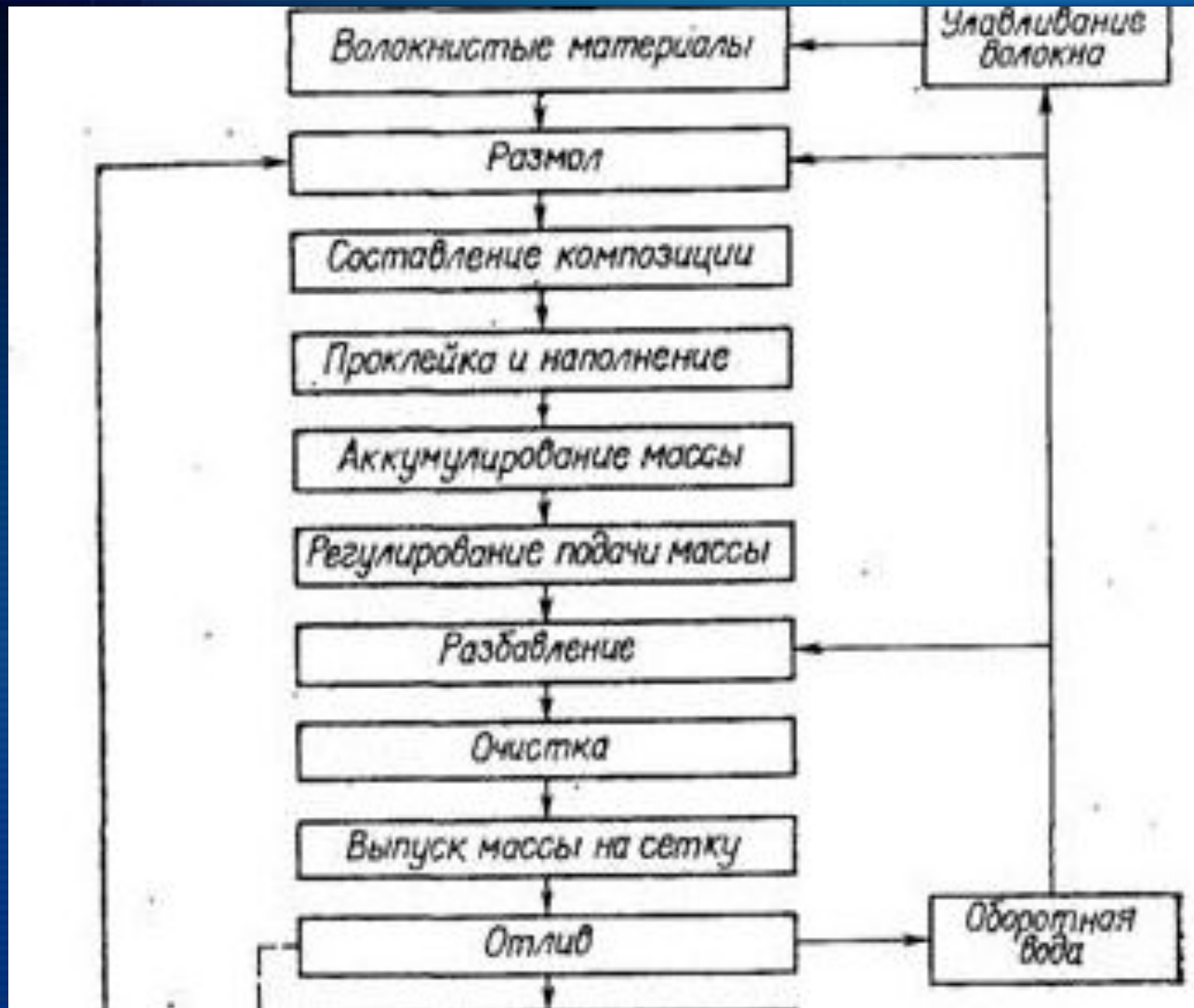
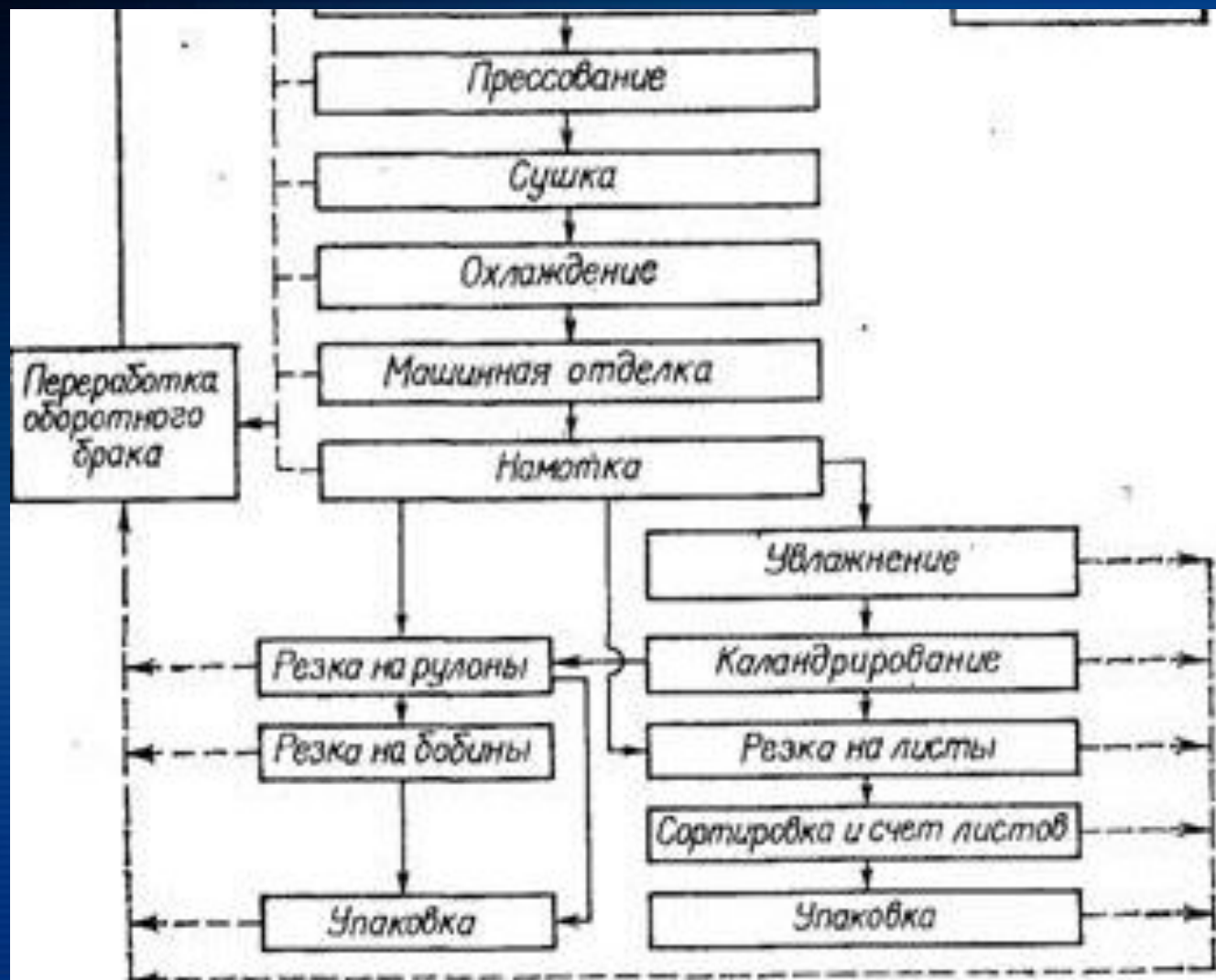


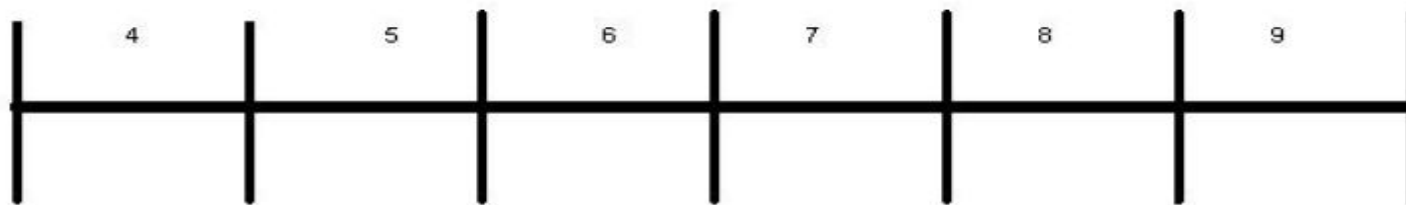
Схема проклейки бумаги (продолжение)



Пределы рН различных видов проклейки

РАЗЛИЧИЕ БАЗОВЫХ ПРОДУКТОВ

Пределы рН



Канифольное мыло



Анионная дисперсия канифоли



Катионная дисперсия канифоли



Алкил и алкенилкетеновые димеры



Алкенилянтарный ангидрид



Кислая проклейка



Псевдо или нейтральная проклейка



Щелочная проклейка



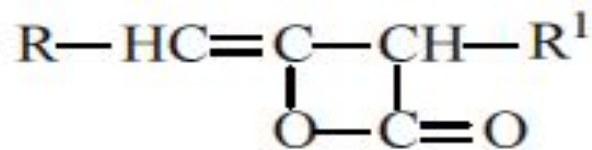
Проклейка с АКД



- Димеры алкилкетенов – АКД
- Точка плавления стандартного АКД C16/C18 ~ 50° C
- Разветвленные и ненасыщенные с температурой плавления ~ 30° C или жидкие
- Защитный коллоид – крахмал или полимер
- Хороший проклеивающий эффект – pH 6.5-9.0
- Реакция с целлюлозой или водой



Химический состав и структура димеров алкилкетена выражаются формулой:



в состав которых, как правило, входят остатки пальмитиновой $(\text{R} = \text{C}_{16} \rightarrow 60-40\%)$ и стеариновой $(\text{R}^1 = \text{C}_{18} \rightarrow 40-80\%)$ кислот.

Виды клея на основе АКД

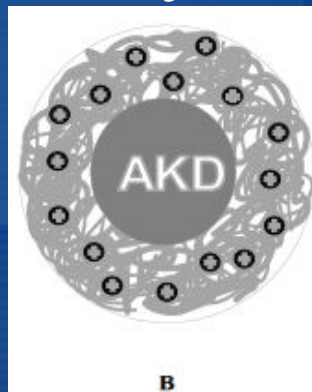
Наличие клеев с различной плотностью заряда коллоидных частиц позволяет подбирать клей в зависимости от плотности заряда поверхности волокна и в целом от баланса электрических зарядов бумажной массы.



а



б



в

Виды клея на основе АКД:

а) защитный коллоид

крахмал, заряд $1+$;

б) защитный коллоид

крахмал и синтетический

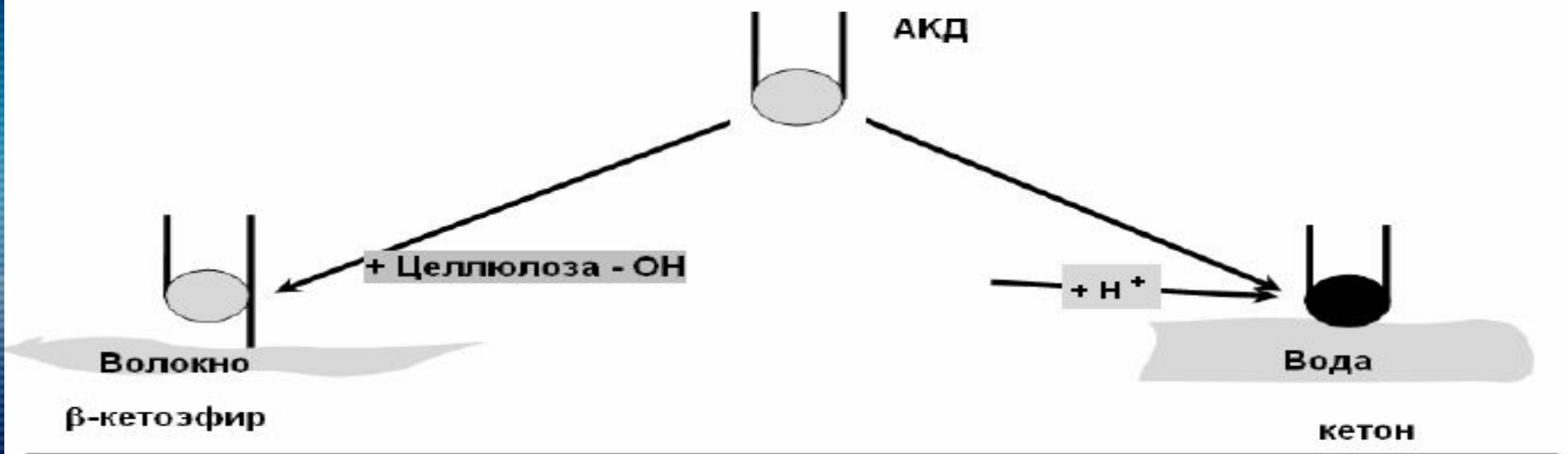
полимер, заряд $2+$;

в) защитный коллоид синтетический полимер, заряд $3+$.



СХЕМА ПРОКЛЕКИ БУМАГИ И КАРТОНА КЛЕЯМИ НА ОСНОВЕ АКД

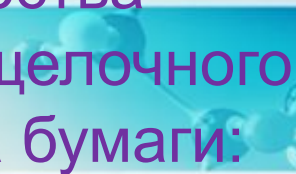
Фиксирование АКД-частиц



АКД бумага = АКД_{удержанный} = АКД_{зафикс.} + АКД_{своб} + АКД_{гидролизированный}

Проклейка

Преимущества нейтрального/щелочного производства бумаги:



- Снижение коррозии
- Использование более дешевого волокна
- Увеличение содержания наполнителя в бумаге до 15-30%
- Возможное упрочнение бумаги
- Увеличение производительности
- Снижение энергетических затрат
- Чистота системы
- Охрана окружающей среды
- Улучшение торцевой впитываемости
- Повышение долговечности бумаги

Канифольная проклейка



Канифоль, используемая для получения клея, представляет собой твердое, прозрачное и хрупкое вещество, нерастворимое в воде, но хорошо растворимое в органических растворителях: спирте, эфире, ацетоне и др.

Канифольная проклейка бумаги была изобретена в 1807 г. немецким фабрикантом Фрицем Иллигом, который предложил растворять канифоль в едком натре, обрабатывать этим раствором водную суспензию растительных волокон, а затем, после перемешивания раствора с волокнами, вводить в бумажную массу раствор сернокислого алюминия. После подобной обработки получаемая из волокнистой массы бумага приобретает определенную степень проклейки.

Химический состав канифоли




Канифоль состоит из смоляных кислот с общей формулой $C_{20}H_{30}O_2$, содержит также жирные кислоты и небольшое количество нейтральных и окисленных веществ. Основой канифоли хорошего качества (80-95% состава) является абиетиновая кислота.



При использовании канифольного клея может существенно экономиться сернокислый алюминий. В этом случае отношение расхода канифоли к сернокислому алюминию составляет 1:1 и pH среды при проклейке примерно 6, тогда как при применении АКД это соотношение обычно поддерживается в пределах от 1:1,5 до 1:2, а pH среды 4,5-5.

Действие сернокислого алюминия



Сернокислый алюминий вводится в бумажную массу после того, как клей хорошо перемешается с волокнами. Он создает рН среды при котором нарушается стабильность клеевой дисперсии и осуществляется фиксация клеевого осадка на растительных волокнах. Он вступает в обменные реакции с солями жесткости производственной воды и служит, таким образом, для умягчения воды. Наконец, сернокислый алюминий вступает в обменные реакции с солями золы волокон, что способствует снижению отрицательного заряда волокон и их перезарядке. Именно поэтому волокна, содержащие повышенное количество неотмываемых солей, легче и лучше проклеиваются.

Кислая или нейтральная проклейка?

- АКД – более низкий уровень расхода клея
- Канифольный клей – более высокий расход
- АКД – меньшая зависимость от соединений алюминия
- Канифольный клей – большая зависимость
- Трудность проклейки канифольными клеями при высокой зольности бумаги
- Коррозия при низких рН