

Методика ПХК поведением коэффициентов $z_{ПК}$ и $z_{ПХ}$ указывает на некорректность задания c_3 без приведения значений c_{MO} , чем и демонстрирует адекватную реакцию на неполноту задания исходных данных.

«Отфильтрованная» таким образом ИП об активации ($t_{max} = 54,0 \dots 58,6$ с) является приближенной, но существование активации в этой реакции по методологии ПХК не вызывает сомнения.

В заключение заметим, что пересчитанные значения наивысшей активации первоначальных молекул основного реагента c_{max}^a могут оказаться, иногда ниже первых экспериментальных данных в равновесных реакциях (3.58.1, 3.58.2). Это противоречие кажущееся, поскольку c_3 включает как активные, так и неактивные содержания, неидентифицируемые методами аналитической химии. Например, реакция 3.58 в целом, хотя и является равновесной, но необратима. Равновесные содержания гипохлорита 0,179 (3.58.1) и 0,162 (3.58.2) не отвечают существованию обратимых реакций, а обусловлены неполной активацией молекул гипохлорита со следующим содержанием его в точках наивысшей активации: $1,000 - 0,814 = 0,186$ (3.58.1) и $1,000 - 0,781 = 0,219$ (3.58.2). До конца реакций активируются еще $0,186 - 0,179 = 0,007$ (3.58.1) и $0,219 - 0,162 = 0,057$ долей общего содержания гипохлорита (3.58.2).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Мейтис Л. Введение в курс химического равновесия и кинетики.— М.: Мир, 1984.— С. 76. [2]. Крылов В. С., Паюсов С. А., Шарыпова Л. Н. Расчетное определение равновесий химических реакций ЦБП // Лесн. журн.— 1990.— № 4.— С. 96—99. [3]. Паюсов С. А., Крылов В. С., Шарыпова Л. Н. Об адекватном описании кинетики гидролиза растительного сырья // Лесн. журн.— 1990.— № 6.— С. 89—95. [4]. Паюсов С. А., Крылов В. С., Шарыпова Л. Н. Уравнение для единого описания кинетики реакций гидролиза // Лесн. журн.— 1991.— № 1.— С. 100—105. [5]. Эвристическое получение уравнения прикладной кинетики (ПК) для реакций химического гидролиза // С. А. Паюсов, А. И. Орехова, А. М. Халемский, Т. М. Шерстобитова / Лесн. журн.— 1993.— № 5—6.— С. 144—150.

УДК 676.1.023.7

ПРОКЛЕЙКА БУМАГИ В СЛАБОЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ В КАЧЕСТВЕ КОАГУЛЯНТА

Г. Л. ЕМПИЛО, Г. И. ЧИЖОВ

С.-Петербургская лесотехническая академия

Одним из путей совершенствования технологии производства бумаги является отлив в нейтральной или слабощелочной среде. При этом не только устраняется ряд недостатков, присущих отливу в кислой среде, но значительно улучшается качество и снижается себестоимость бумаги*.

Бумага, полученная отливом в кислой среде, имеет малую долговечность, и низкую механическую прочность, что ведет к необходимости частого возобновления печатных изданий из-за преждевременного их износа. Кислая среда вызывает коррозию технологического оборудования и трубопроводов, повышает затраты на очистку сточных вод.

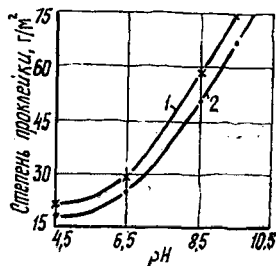
Переход к отливу в щелочной среде позволяет изготовлять более долговечную бумагу с лучшими показателями механической прочности

* Бодрова В. М. Исследование влияния соединений алюминия на основные свойства бумаги, изготовленной в нейтрально-щелочных средах: Дис. ... канд. техн. наук.— Л.: ЛТА, 1981.— 205 с.

и избегать вышеуказанных недостатков. Однако при этом неизбежно возникают серьезные затруднения, связанные с процессом канифольной проклейки. В качестве коагулянта при канифольной проклейке применяют алюминат натрия, который является дорогостоящим и малодоступным продуктом, что вынуждает искать более распространенные и дешевые реагенты.

Большой интерес для этих целей представляет широко используемый для регулирования многих процессов бумажного производства сульфат алюминия. В водном растворе сульфата алюминия при рН 4,8 в результате гидролиза наряду со свободными ионами алюминия появляется значительное количество гидроксида алюминия в коллоидном состоянии. Коллоидные частицы, адсорбируя из раствора ионы алюминия, получают положительный заряд. С увеличением рН раствора солей алюминия усиливается процесс полимеризации, ведущий к образованию сложных полигидроксикомплексов переменного состава, и происходит постепенное уменьшение положительного заряда коллоидных частиц с его сменой на обратный в щелочной среде. Поэтому попытка осуществить проклейку бумаги в щелочной среде с применением сульфата алюминия как коагулянта не дала положительного результата (рис. 1).

Рис. 1. Влияние кислотности среды на степень проклейки бумаги с укрепленным (1) и высокосмоляным клеем (2) при использовании сульфата алюминия



В качестве волокнистого полуфабриката использовали сульфатную бленую целлюлозу из эвкалипта, размолотую в лабораторном ролле до 35 °ШР. Расход клея составлял 2 % от массы абс. сухого волокна. Образцы бумаги с массой 1 м², равной 70 г, отливали на аппарате ЛОА-2. Расход сульфата алюминия составил 3 % от массы абс. сухой целлюлозы, рН массы регулировали с помощью добавок раствора гидроксида натрия.

Представленные на рис. 1 зависимости свидетельствуют о том, что степень проклейки бумаги ухудшается по мере увеличения кислотности среды.

Снижение коагулирующего действия сульфата алюминия вызвано изменениями коллоидного состояния частиц гидроксида алюминия при повышении рН среды. Исследование электрокинетических свойств гидроксида алюминия методом микроэлектрофореза показало, что величина дзета-потенциала быстро падает по мере увеличения рН, а при рН > 6,8...7,0 частицы гидроксида алюминия перезаряжаются. Вероятно, если положение изопотенциальной точки удастся сдвинуть в щелочную область, то можно будет осуществлять проклейку при более высоких значениях рН.

С этой целью к раствору сульфата алюминия добавляли катионные полиэлектролиты, предполагая, что они будут адсорбироваться на поверхности образующегося в результате гидроксида алюминия. В качестве полиэлектролитов использовали полиэтиленимин (ПЭИ) и полидиметилдиаллиламмонийхлорид марки ВПК-402 в количестве 0,2 % от массы сульфата алюминия. Измерение дзета-потенциала полученных

растворов показало, что этот показатель увеличился во всем исследованном диапазоне рН, положение изопотенциальной точки сдвинулось более чем на две единицы рН в щелочную область. При этом выявлена меньшая эффективность ВПК-402 по сравнению с ПЭИ (рис. 2).

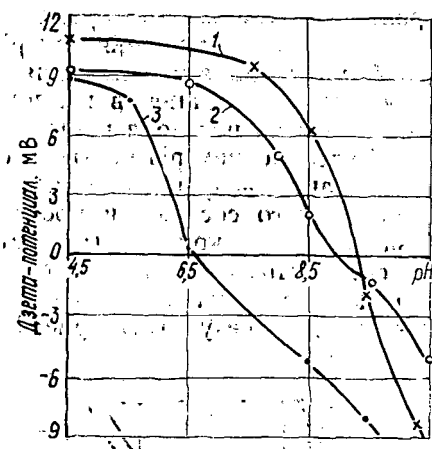


Рис. 2: Влияние кислотности среды на дзета-потенциал растворов сульфата алюминия в присутствии ПЭИ (1), ВПК-402 (2) и без них (3)

Проклейка бумаги с использованием полиэлектролитов показала, что их добавка положительно влияет на степень проклейки. Лучшие результаты получены, как и следовало ожидать, для ПЭИ (рис. 3).

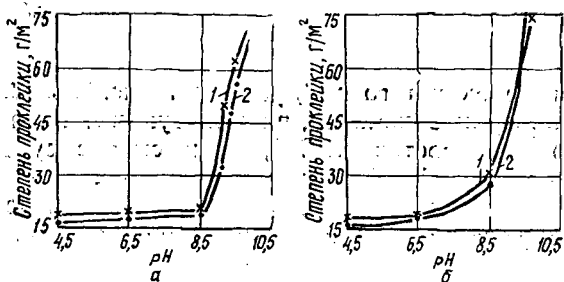


Рис. 3. Влияние кислотности среды на степень проклейки бумаги при использовании сульфата алюминия в присутствии ПЭИ (а) и ВПК-402 (б): 1 — укреплённый клей; 2 — высокосмоляной клей

Наблюдаемое улучшение степени проклейки бумаги в нейтрально-щелочной среде несомненно обусловлено наличием на поверхности гидроксидов алюминия адсорбированных положительно заряженных молекул полиэлектролитов, что обеспечивает нормальное осаждение частиц клея на целлюлозных волокнах. Однако при этом осадок гидроксидов алюминия сохраняет свой гидрофильный характер. Следовательно, избыток гидроксидов алюминия сверх безусловно необходимого для максимального удержания клея приводит к ухудшению проклейки. Иными словами, должен существовать оптимальный расход коагулянта, обеспечивающий наилучшую проклейку.

Результаты исследования влияния на степень проклейки бумаги дозировки коагулянта, содержащего ПЭИ, при различных расходах

укрепленного клея представлены на рис. 4. При отливе масса имела pH 8,5...8,8. Согласно полученным данным, выявлено определенное соотношение между расходами клея (% от массы абс. сухого волокна) и сульфата алюминия (% от массы абс. сухого волокна в единицах Al_2O_3), при котором имеет место наилучшая степень проклейки. Возможно, в связи с этим, предположить, что резкое ухудшение степени проклейки (см. рис. 3) при pH > 8,5 вызвано нарушением этой закономерности. По-видимому, при pH 9,5...10,0 можно получить хорошую степень проклейки, подобрав расход сульфата алюминия.

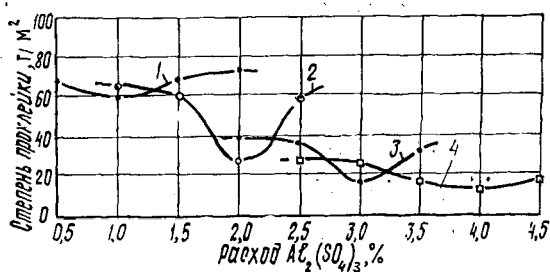


Рис. 4. Влияние расхода сульфата алюминия на степень проклейки бумаги при различной массовой доле укрепленного клея: 1 — 0,5; 2 — 1,0; 3 — 2,0; 4 — 3,0 %

В ходе эксперимента было отмечено, что добавка ПЭИ к раствору сульфата алюминия вызывает пожелтение бумаги. Для устранения этого отрицательного явления было решено уменьшить расход ПЭИ до 0,1% от массы сульфата алюминия и одновременно вводить дополнительно полиэлектролит ВПК-402. Использование комплексной добавки полиэлектролитов позволило осуществить проклейку бумаги без пожелтения.

На рис. 5 представлены результаты проклейки бумаги с использованием добавок катионного полиакриламида (ПАА) к раствору сульфата алюминия, содержащего 0,2 % смеси ПЭИ и ВПК-402 от массы. В опытах использовали укрепленный клей в количестве 2 % от массы абс. сухих волокон.

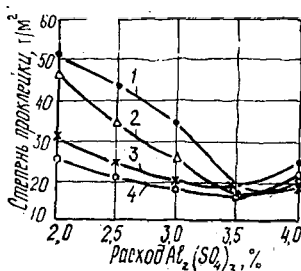


Рис. 5. Влияние расхода сульфата алюминия на степень проклейки бумаги при различной массовой доле ПАА: 1 — 0,0; 2 — 0,0125; 3 — 0,0250; 4 — 0,0500 %

Как видно из рис. 5, по мере увеличения доли ПАА при всех расходах сульфата алюминия постепенно улучшается степень проклейки бумаги. Это дает возможность осуществить проклейку при повышенных расходах сульфата алюминия, обеспечивающих дополнительное упрочнение бумаги.

Поступила 11 февраля 1994 г.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 630*31:658.512

УТОЧНЕННАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТА
ЭФФЕКТИВНОГО ФОНДА ВРЕМЕНИ

Е. С. РОМАНОВ

Архангельский лесотехнический институт

Расчеты использования оборудования по времени занимают одно из центральных мест в организации производства. Их правильность одинаково нужна и в плановой, и в рыночной экономике, хотя «цена» просчетов, ошибок, неточностей, конечно, выше для подлинных хозяев производства.

Ситуация, фактически сложившаяся в российской экономике на данном этапе, парадоксальна. Казалось бы, предприятия (например леспромхозы), оказавшись в трудном положении, подчас на грани банкротства, должны максимально мобилизовать все резервы, устранить потери, сэкономить на всем. В действительности же организация производства не только не улучшается (естественно, в пределах возможного), но часто пущена на самотек. Руководители предприятий жалуются, что не могут приобрести новое оборудование (из-за высоких цен) и ничего не делают, чтобы максимально использовать имеющееся. Очевидно, что здесь не обойтись без детальных расчетов.

Но и расчеты должны быть точными, а их параметры надежными, объективными. Так, нормы выработки на вывозке леса всегда рассчитывают по правильным, солидным формулам, но подставляют в них заведомо заниженные значения скоростей движения, рейсовых нагрузок, завышают время погрузки, разгрузки и т. д. И довольно «точно» подгоняют норму под зарплату, тогда как зарплата должна быть производной от нормы.

Ошибки в расчетах времени работы машин не столь «остро социальные», но в этих расчетах есть неточности «массового» характера, своего рода систематические ошибки, о которых, видимо, не подозревают и добросовестные экономисты, инженеры.

Как в оперативном, так и технико-экономическом планировании (а они остаются в рыночной экономике) время работы единицы оборудования обычно определяют по формуле в виде цепочки коэффициентов подобно известной формуле, которой в данной статье соответствует формула (10). Ниже показано, что расчет по ней дает неточный результат, занижает время работы. В этой формуле в скрытой форме присутствует баланс времени, представленный в таблице. По нему следует высказать ряд соображений.

В статистике обычно рассматривают баланс времени парка машин и поэтому употребляют слово «фонд» (календарный, режимный и др.). Наша схема предназначена для составления баланса времени на единицу оборудования, как это принято в лесозексплуатации. Ничто, однако, не мешает использовать ее и для всего парка машин.

Предусмотрены случаи, когда оборудование используется не только на основной работе. Расшифровано внережимное время. Позиция «перерывы по климатическим причинам», естественно, не нужна в тех