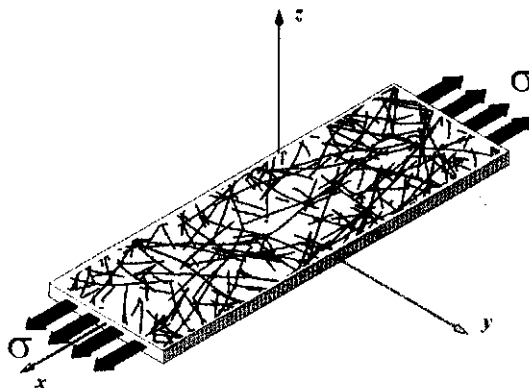


ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ



МАТЕРИАЛЫ
I МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

Архангельск
2011



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ



МАТЕРИАЛЫ I МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

13–17 сентября 2011 г.

Архангельск
2011



ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ХИМИИ КОРОТКОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ БДМ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТАРНОГО КАРТОНА ИЗ МАКУЛАТУРЫ

Д.А. Дулькин, В.А. Спиридонов, Е.А. Овсянникова, А.В. Синчук
ООО "Управляющая компания" Объединенные Бумажные Фабрики", Москва, Россия

Результатом подготовки свежей и процессной воды на предприятиях тарного картона из макулатуры должен быть контролируемый компонентный состав вод. Важным представляется обоснование уровня загрязнений в существующей системе водопользования, допустимого для конкретных условий бумажного производства по критерию стабильной работы бумагоделательной машины.

RESEARCH OF WATER USE AND CHEMISTRY OF SHORT CIRCULATION OF PAPER-MACHINE IN MANUFACTURE OF A TARE CARDBOARD FROM PAPER FOR RECYCLING

D. Dulkin, V. Spiridonov, E. Ovsyannikova, A. Sinchuk
Open Company "Managing company" Incorporated Paper-mills", Moscow, Russia

The controllable component structure of waters should be result of preparation of fresh and process water at the enterprises of a tare cardboard from paper for recycling. Important the substantiation of level of pollution in existing system of water use, admissible for concrete conditions of paper manufacture on criterion of stable work PM is represented.

При снижении расхода свежей воды предприятия – производители тарного картона из макулатуры повторно используют оборотную воду, регенерируя тепло, волокно и химикаты. Соли, взвешенные твердые частицы и иные загрязнения, присутствующие в возвращаемой воде в неурегулированном соотношении могут привести к проблемам в процессе бумажного производства. На рис. 1, из источника [1], показана динамика содержания некоторых компонентов в оборотной воде при разной степени замыкания системы водопользования.

Из рисунка следует, что чем ниже исходная концентрация исследуемых компонентов, тем интенсивнее процесс концентрирования их в системе водопользования (в 10 и 35 раз для компонентов ($R_{st}=0,1\%$) и ($R_{st}=0,03\%$) соответственно). Для двух других компонентов повышение их концентрации при снижении расхода свежей воды практически не происходит.

Существует предельный расход свежей воды, ниже которого существующие системы водопользования предприятий становятся малоэффек-

тивными. Опыт работы ПЗБФ и СЦБК показал, что системы становятся плохо управляемыми при расходе свежей воды ниже 20-22 м³/т бумаги, что согласуется с литературными данными [2].

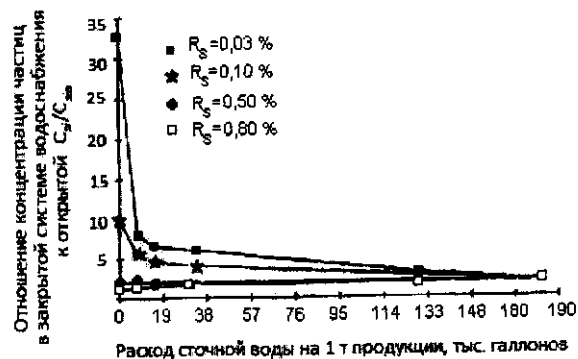


Рис. 1. Динамика содержания некоторых компонентов в оборотной воде при разной степени замыкания системы водопользования

По нашему мнению на вооружение могут быть приняты два общих альтернативных подхода. Первый из них состоит в регулировании содержания химических добавок в системе. Идея заключается в устранении действия обогащенных ионов солей, коллоидных веществ и растворенных органических веществ в оборотной воде с целью поддержания приемлемых уровней качества бумаги и стабильности работы бумагоделательной машины. То есть требуется непрерывное выведение упомянутых компонентов, содержащихся в воде, и обеспечение их постоянства в системе. При этом усложняется организация контуров локальной очистки оборотных вод на предприятии.

Второй альтернативный подход связан с решением о работе с фиксированным расходом свежей воды при менее сложных контурах локальной очистки оборотных вод. Идея состоит в том, чтобы найти оптимальный уровень загрязнений в существующей системе водопользования (без ее кардинального изменения), допустимый для конкретных условий бумажного производства по критерию стабильной работы бумагоделательной машины.

Нам представляется целесообразным воспользоваться на первом этапе вторым альтернативным подходом, не связанным с чрезмерными капитальными вложениями по внедрению установок ультрафильтрации, обратного осмоса и пр. При этом мы руководствуемся следующим:

1) речная вода должна подвергаться реагентной обработке с целью минимизации расхода химикатов для предотвращения появления неприятного запаха и слизиобразования;

2) устанавливаемый норматив использования свежей воды в производстве тарного картона специфичен для каждого предприятия, а правильный выбор этого норматива позволяет избежать многих проблем, характерных при работе с не регулируемыеми системами водопользования;

3) в практическом смысле результатом подготовки технологической воды должны быть содержащиеся в ней контролируемые компоненты, в таком минимальном количестве, чтобы их влияние не было значимым (определяется опытным путем);

4) устранение проблем следует проводить в начале их возникновения:

- причины биообрастаний и появления слизи в процессе очистки речной воды;

- причины повышения БПК и ХПК путем недопущения попадания органических соединений (мелкого волокна, крахмала) в воду, подлежащую глубокой очистке.

- по результатам наших исследований уже при разволокнении поступающей на предприятия макулатуры и последующей обработке массы (до стадии сгущения перед размолом) ХПК в контуре водной циркуляции увеличивается на величину, превышающую 2000 мг/л [3];

5) на биологическую очистку должна поступать вода, которую уже невозможно очистить иными методами.

6) минимизацией объемов воды, подлежащей очистке;

7) усреднением компонентного состава оборотной воды в отдельных контурах за счет проектирования буферных емкостей (для аккумуляции объема воды в контуре до 10 часов). На современных предприятиях объем таких емкостей может превышать объем бассейнов для волокнистой суспензии;

8) любые технические и технологические решения должны проводиться с учетом обеспечения разделения водных контуров РПО и БДМ.

В практическом смысле результатом подготовки свежей и процессной воды на предприятиях тарного картона из макулатуры должен быть контролируемый компонентный состав вод в таком минимальном количестве, чтобы их влияние не было значимым.

В УК «ОБФ» выполняется комплексная научно-исследовательская работа «Исследование влияния компонентного состава свежей и оборотной воды на свойства тарного картона с последующим научным обоснованием рациональных систем водопользования и использования ХВВ в системах короткой циркуляции БДМ». Для ее выполнения привлечены ведущие специалисты всех предприятий компании. Создан творческий научный коллектив, возглавляемый генеральным директором УК. Научное и теоретическое обоснование НИР изложено в работе [4]. Суть его сводится к следующему:

В свете новых сведений о поверхности волокна упрощенные геометрические модели областей контакта (принятые во многих более ранних исследованиях) сил связи между волокнами и другими твердыми частицами во влажном состоянии, во многих случаях больше нельзя рассматривать как вероятные.

Если еще недавно считали, что все процессы управляются на уровне структурной организации волокон – фибриллах, то сейчас очевидно, что наиболее значимыми являются межмолекулярные воздействия и условия их осуществления [5].

Все процессы адсорбции мелочи, наполнителя, клея, нейтрализованных анионных загрязнений на поверхности волокон должны пройти до напорного ящика.

Поскольку при отсутствии однородности невозможно максимизировать межмолекулярные контакты и извлечь наибольшую пользу, процесс перемешивания является определяющим. Это фундаментальное требование для максимизирования эффективности химии системы короткой циркуляции [6].

Суть процессов, происходящих в системе короткой циркуляции БДМ заключается в том, что катионные вещества с высокой плотностью заряда в состоянии быстро занять существенную часть доступной (заряженной) поверхности на твердых частицах, содержащихся в волокнистой суспензии. При последующем дозировании катионных удерживающих добавок молекулы с длинными цепями все еще в состоянии адсорбироваться на оставшихся отрицательно заряженных участках поверхности твердых частиц. Блокирующие катионные полимеры (с высокой плотностью заряда) препятствуют тому, чтобы молекулы флокулянта распределялись на поверхности (в виде плоских конформаций). Получающиеся трехмерные

конформации в адсорбированном состоянии будут благоприятными для взаимодействия при образовании связей.

Программой НИР предусмотрено:

- изучение процессов в контурах водопользования, включающее выявление компонентов значимо влияющих на химию короткой циркуляции БДМ;
- разработка способов минимизации отрицательного влияния выявленных компонентов и критериев их количественной оценки;
- разработка научно обоснованной системы водопользования (с включением инновационных методов очистки) в производстве тарного картона из макулатуры;
- минимизация причин снижения эффективности ХВВ, используемых в системе короткой циркуляции БДМ;
- разработка алгоритма, связывающего формование, обезвоживание и удержание мелочи при минимизации расхода ХВВ и высоком качестве картонного полотна без снижения производительности БДМ.

Список литературы

1. Dexter R. J. Technological changes that accompany water closure can be used to lower production costs and add value to paper companys' Products Industry's Efforts at Effluent Closure Must Focus on Competitive Innovation / Pulp and Paper. - February 1996. - p. 2-4.
2. Kuula Tuija. Решения компании Метсо в условиях более строгих природоохранных требований / Водопользование в технологии, экологии, энергетике и экономике предприятий. Междун. науч.-практич. семинар – Санкт – Петербург: Изд-во СПбГТУ РП, - 2009. – С. 19-22.
3. Блинова Л.А. Стабильность качества тарного картона начинается со склада макулатуры [Текст]/ Л.А. Блинова, Л.В. Кузнецова, Е.А. Овсянникова, С.Л. Андреева. // Научные обоснования эффективных систем производства бумаги флотинга, тест-лайнера и гофрокартона. 12-я Междун. науч.-техн. конфер. – М.: Изд-во МГУЛ, 2011. – С. 76-86.
4. Дулькин Д.А. Современные представления о нано размерных структурах в бумажном производстве [Текст]/ Д.А. Дулькин, В.А. Спиридонов, Е.А. Овсянникова, С.Л. Андреева.// Научные обоснования эффективных систем производства бумаги флотинга, тест-лайнера и гофрокартона. 12-я Междун. науч.-технич. конфер. – М.: Изд-во МГУЛ, 2011. – С. 29-39.
5. Hubbe Martin E. Nanotechnology in wet end chemistry / www.nanotechobserver.com
6. Penniman John G. Copyright Papermaking-Chemistry.Com ©2005 /Paper Chemistry Laboratory, Inc// doi:10.1016/S0927-7757(97)00036-8.