

Two together

Журнал по технологии
производства бумаги



Gold East Paper, Даганг -
самая совершенная линия
по производству бумаги.

Новости из дивизионов:

«Стоунбридж» - самая большая
в мире линия облагораживания
макулатуры.

Perfect Fit: идеальный крой
от «Фойт» - модернизации по мерке.

Мечта становится реальностью -
машинное каландрирование
легкомелованной бумаги
для офсетной и глубокой
печати с высоким содержанием
макулатурного сырья
на фабрике LEIPA (г. Шведт).

Подразделение Voith Paper Rolls -
надежность, безопасность,
оперативность.

Культура бумаги:

«Черным по белому» -
400 лет газете.

21

Оглавление

ОТ РЕДАКТОРА

Предисловие	1
Gold East Paper, Даганг – самая совершенная линия по производству бумаги	2

НОВОСТИ ИЗ ДИВИЗИОНОВ

«Стоунбридж» – самая большая в мире линия облагораживания макулатуры	10
Энергосберегающий ротор НМ для систем роспуска кип товарной целлюлозы	14
Voith Paper – идеальный партнер на все времена Международная конференция для заказчиков по печатным видам бумаг (9–11 мая 2006 года, г. Ульм)	17
Мечта становится реальностью – машинное каландрирование легкомелованной бумаги для офсетной и глубокой печати с высоким содержанием макулатурного сырья на фабрике LEIPA (г. Шведт)	18
Perfect Fit: идеальный крой от «Фойт» – модернизации по мерке	22
Norske Skog Golbey – модернизация сердца бумагоделательной машины	25
Пресс Single NipcoFlex – самый выгодный путь к высокой сухости бумаги без содержания древесной массы	28
Voith Drive – маленький да удаленный: новый привод для повышения рентабельности производства бумаги	32
RollMaster – новые возможности оптимизации и диагностики в системах намотки	34
Подразделение Voith Paper Rolls – надежность, безопасность, оперативность	38
Компания Voith Paper Rolls представляет новое поколение полиуретановых покрытий	40
Новое антиадгезионное покрытие валов от Pikoteknik	43
Серия Endura – твердые покрытия для крепящих и лоцильных цилиндров	44
Технология шлифования по виртуальной модели – премия имени Йозефа Фраунгофера за 2005 год	46
На всех парах! Пароконденсатная система – важная составляющая процесса сушки	47
Полосатость бумаги – систематический анализ подсистем для успешной оптимизации	50
Компьютерное обучение – интерактивное дистанционное обучение для ЦБП	54
Технология многоремизного плетения – инновационная технология открывает новые перспективы	58
Voith Paper und IHI укрепляют партнерство – создавать, наращивать, крепить!	62
Навстречу заказчикам – конференции Voith Paper	64
Дайте безопасности еще один шанс	66

КУЛЬТУРА БУМАГИ

«Черным по белому» – 400 лет газете	67
Основные проекты	70

Титульная страница:
каждый день новая
вот уже 400 лет газета.
На заднем плане:
БДМ-3 фабрики в Даганге



Д-р Ханс-Петер Золлингер
Председатель правления Voith Paper

Дорогой заказчик! Дорогой читатель!

Компания Voith Paper вновь оглядывается на итоги очень успешного года. Практически все наши новые и модернизированные установки были своевременно введены в эксплуатацию и быстро вышли на проектную мощность после непродолжительного этапа оптимизации.

В сочетании с большим объемом заказов это благоприятно отразилось на результатах нашей работы за прошлый год. Компании Voith Paper снова удалось превзойти высокие показатели предшествующего года: в 2005 году прибыль компании достигла рекордной отметки.

Последние несколько лет мы стремимся превратить компанию Voith Paper в поставщика комплексных систем. Самым последним шагом в этом направлении стало слияние компаний Voith Paper и Voith Fabrics в единое подразделение. Сегодня мы можем предложить нашим заказчикам комплексные решения на основе идеально подобранных модулей и элементов концепции 'Perfect Fit' («Оптимальное решение»).

Являясь поставщиком комплексных систем, мы хотим, чтобы наши заказчики воспринимали нас как «идеального партнера» не только на этапах проектирования и реализации проектов, но и на протяжении всего срока эксплуатации производственной линии. В этой связи наша главная цель – сокращение расходов на реализацию проекта, в т.ч. удельных капитальных затрат, затрат на пуск в эксплуатацию и текущих эксплуатационных издержек, и одновременно максимально быстрый выход на проектную мощность и высокая общая эффективность.

Мы постоянно разрабатываем новые концепции и технические новинки, чтобы на шаг опережать взыскательные требования наших заказчиков. Наши новейшие разработки будут подробно представлены на международном симпозиуме для заказчиков компании Voith Paper, который состоится 9–10 мая этого года.

Ключевое событие этого симпозиума, проходящего под девизом «Надежный партнер в любой ситуации», – торжественное открытие нового Центра технологии бумаги. Задавая новые стандарты в разработке инновационных, более эффективных решений для бумажной промышленности, этот Центр будет, с одной стороны, способствовать повышению Вашей конкурентоспособности, а с другой стороны, еще больше усилит лидерство Voith в области технологии изготовления бумаги.

A handwritten signature in blue ink that reads "H. P. Zollinger". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

Д-р Ханс-Петер Золлингер
от имени сотрудников Voith Paper



Томас Фрюауф

Paper Machines Graphic
thomas.fruehauf@voith.com



Клаус Майер

Paper Machines Graphic
klaus.meier@voith.com



Йорг Альбрехт

Finishing
joerg.albrecht@voith.com

Gold East Paper, Даганг – самая совершенная линия по производству бумаги

В 1999 г. на фабрике Gold East Paper (Даганг, Китай) были введены в эксплуатацию две поставленные компанией Voith линии по производству мелованной бумаги без содержания древесной массы: БДМ-1 и БДМ-2 (ширина сеточной части обеих машин – 10400 мм). С тех пор эти машины неизменно демонстрируют рекордные показатели скорости и производительности. Новая фабрика в Даганге была построена в трех часах езды от Шанхая на р. Янцзы – самой большой в Китае. Территория предприятия заранее планировалась с учетом возможного расширения мощностей. В августе 2003 г. промышленная группа Zhenjiang Star Group из провинции Янцзу решила установить в Даганге еще одну производственную линию. Компания Voith как наиболее предпочтительный поставщик получила заказ на поставку БДМ-3 для фабрики Gold East Paper.

Макс. диаметр рулона машинной намотки	3 500 мм
Ширина рулона машинной намотки	9 770 мм
Макс. масса рулона машинной намотки	130 т
Производительность БДМ-3	1 100 000 т/год
Ширина сетки БДМ-3	10 600 мм

Это позволило предприятию в Даганге (провинция Янцзы) стать крупнейшим в Китае производителем бездревесной бумаги двустороннего мелования. В настоящее время на фабрике Gold East Paper работают три производственные линии, общая производительность которых превышает два миллиона тонн в год.

Каждая из машин (БДМ-1 и БДМ-2), поставленных компанией Voith в 1999 г., производит в год по 500 тыс. тонн офисной бумаги и бумаги для художественной и офсетной печати (см. 8-й номер журнала «*twogether*»). Новая БДМ-3 производства компании Voith, введенная в эксплуатацию в середине 2005 г., предназначена для выпуска бумаги аналогичного или более высокого качества

при впечатляющей производительности 1100 тыс. тонн в год (при 100% эффективности).

Учитывая резкий рост потребления бумаги в Китае (примерно 8% в год), промышленная группа Zhenjiang Star Group расширила производственные мощности в Даганге, чтобы удовлетворить постоянно растущий спрос. Это отражает и стремление Китая к увеличению доли бумаги собственного производства, внедряя при этом новейшие технологии или даже опережая прогресс.

Вот что говорят на предприятии Gold East Paper:

«Рынок бумаги в Китае огромен, поэтому расширение мощностей просто неизбежно.

Даганг – идеальное место для реализации такого проекта. Здесь по-прежнему достаточно места, имеется вся необходимая инфраструктура и транспортное обеспечение. Река Янцзы – щедрый источник воды для производства; кроме того, здесь нет проблем с дополнительными энергоресурсами. Наша новая БДМ-3 позволила нам настолько увеличить производительность, что теперь мы можем удовлетворить растущий спрос на мелованную бездревесную бумагу как в Азии, так и на международном рынке.»

Сырье поставляется водным транспортом по реке Янцзы, которая впадает в океан. Волокно, компоненты меловальной пасты, химикаты и добавки проходят перевалку в собственном доке компании Gold East Paper

в Даганге или поставляются с собственных складов компании.

Проект – инновации плюс защита капиталовложений

В августе 2003 г. заказчик доверил компании Voith самостоятельно реализовать этот смелый инновационный проект. Компания Voith поставила все основные компоненты новой производственной линии БДМ-3: от системы обработки кип целлюлозы до готовых рулонов.

Еще одно мнение специалистов фабрики Gold East Paper:

«Наша новая БДМ-3 – давно назревшая необходимость. Компания Voith – исключительно компетентный и признанный поставщик бумагоделательных машин и вспомогательного оборудования. Нас связывает многолетнее тесное сотрудничество во всех областях технологического процесса. Мы всегда совместно разрабатывали новые концепции и технологии, и это было совершенно естественно. Для компании Zhenjiang Star Group и для нас, которым предстояло эксплуатировать машину, это было одним из основных критериев выбора компании Voith в качестве поставщика этой новой технологической линии.»

Основным элементом этой линии, созданной на базе «Концепции единой платформы», является БДМ для производства бездревесной бумаги двустороннего мелования массой от 70 до 128 г/м². Новая БДМ-3 фабрики Gold East Paper состоит из инновационных компонентов, апробированных на многих предприятиях по всему миру. Надежность и высокая рентабельность производства обеспечивается новейшими технологиями производства.

Реализация проекта проходила в соответствии с концепцией «Пакета технологической линии», разработанной компанией Voith. Другими словами, компания Voith как координатор проекта отвечала за проектирование, поставку и шефмонтаж всего технологического оборудования. Компания Voith также несла ответственность за соблюдение всех сроков и выполнение требований к качеству и производительности – к огромному облегчению всех сторон!

При ширине сетки 10 600 мм БДМ-3 не может претендовать на звание самой широкой бумагоделательной машины в мире. Однако специалистам давно известно, что производительность зависит не столько от ширины сетки, сколько от скорости и общей эффективности линии. Невероятная производительность машины – 1100 тыс. т/год (при 100% эффективности) – и расчетная скорость 2000 м/мин позволяют считать БДМ-3 самой высокопроизводительной бумагоделательной машиной в мире.

По сравнению с БДМ-1 и БДМ-2 новая линия представляет собой качественный скачок с точки зрения производительности и скорости. Еще одно отличие БДМ-3 от существующих машин – меловальное оборудование в потоке БДМ (1 Speedsizer и 2 меловальные установки JetFlow F); мелование бумаги, изготовленной на БДМ-1 и БДМ-2, по-прежнему осуществляется на отдельностоящих меловальных установках.

Массоподготовка

Две комплектные линии подготовки массы из беленой лиственной целлюлозы, каждая из которых состоит из системы обработки кип целлюлозы и загрузки гидроразбивате-

ля и хорошо зарекомендовавших себя двухдисковых рафинеров TwinFlo, а также комплектная линия беленой хвойной целлюлозы обеспечивают подачу массы высокого качества в смесительный бассейн. Кроме того, система массоподготовки оснащена апробированными гидроразбивателями серии VS и энтштиперами серии E.

В системе короткой циркуляции производится очистка, сортирование и обработка массы, после чего она разбавляется и подается насосами в напорный ящик MasterJet. Здесь установлены две самые большие напорные сортировки, когда-либо созданные компанией Voith. Общая площадь сита каждой из этих установок составляет 13 м².

Бумагоделательная машина

Формующее устройство DuoFormer TQv оснащено напорным ящиком MasterJet с апробированной системой контроля разбавления ModuleJet OnQ. Однородность полотна достигается за счет оптимального распределения волокон мелкой фракции и наполнителей, что значительно улучшает процесс формования и обеспечивает практически симметричное обезвоживание.

После формования на формере DuoFormer TQv мокрое полотно снимается с нижней сетки первым валом пикап и передается в прессовую часть Tandem NipcoFlex. Отсутствие открытых прогонов полотна в прессовой части способствует повышению работоспособности машины. Здесь полотно подвергается дальнейшему обезвоживанию и уплотнению. В этой связи особую роль играет прессовый башмак, предотвращающий раздавливание труднообезвоживаемой массы.



Рис. 1: БДМ-3 компании Gold East Paper: общая длина 352 м.

Рис. 2: Линия разрезания обвязки и транспортировки кип целлюлозы.

Рис. 3: Двухдисковые рафинеры TwinFlo.

2



3





6

4

В сушильной части TopDuoRun, оснащенной системой безканатиковой заправки, полотно сушится до остаточной влажности 4%. В первой сушильной группе установлен сканер EnviroScan, поставленный подразделением Voith Paper Automation и позволяющий получать оперативные данные о степени сухости и поперечном профиле влажности сразу после прессовой части. Именно о таком средстве измерения всегда мечтали бумажники!

Для обеспечения равномерного мелования на установке SpeedSizer полотно проходит предварительное каландрирование на ка-

ландре EcoCal с верхним валом FlexiTherm (с температурой поверхности 80 °C) и 52-зонным нижним валом NipCorrect. Это гарантирует отличный профиль в поперечном направлении.

Предварительное мелование производится на установке SpeedSizer, которая дает возможность наносить крахмал, меловальную пасту или даже и то, и другое на одну сторону полотна. Последующая инфракрасная и конвективная сушка позволяет добиться желаемого баланса, влияя на миграцию и глубину проникания связующего вещества. Затем полотно проходит мелование на двух

установках динамического шаберного мелования JetFlow F производства компании Voith. Одна из последних разработок – балки шаберов, полностью выполненные из углепластика. Балки такой ширины были изготовлены впервые в мире. Для специальных сортов каландрированной бумаги вместо меловальной пасты на 1-й меловальной установке наносится обычный клей, который обычно применяется только в пленочных прессах. Новая динамическая меловальная установка с этим прекрасно справляется.

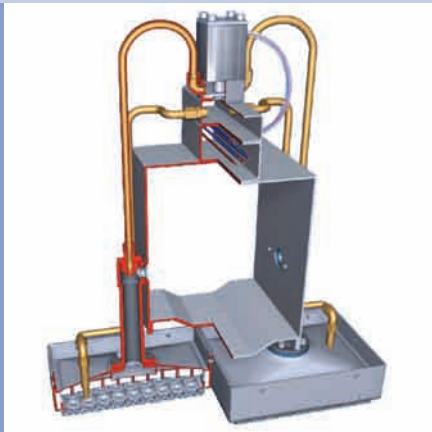
За установкой SpeedSizer и шаберными меловальными установками следуют три досушивающие секции TopDuoRun, имеющие обычную конструкцию с открытыми колпаками.

Для получения хороших результатов при меловании необходима оптимальная инфракрасная сушка. Опираясь на позитивный опыт эксплуатации инфракрасных сушек производства компании Krieger, которые уже несколько лет работают в составе БДМ 1 и 2, заказчик вновь остановил свой выбор на оборудовании фирмы Krieger. Поэтому после клеильной установки SpeedSizer была установлена сушка Integrated Dryer, а

5



6





после двух меловальных установок Jet-Flow – еще четыре сушильные системы InfraAir. Все они оснащены системой управления InfraMatic от компании Krieger для идеального регулирования поперечного профиля влажности. Занимая очень небольшое пространство, инфракрасные суши БДМ-3 имеют установленную мощность излучения свыше 15 мВт.

В конце БДМ на накате Sirius производится намотка полотна в рулоны массой 130 т. Смена тамбуров производится с помощью запатентованного оригинального устройства EcoChange W компании Voith с двумя водоструйными ножами, которые молниеносно рассекают полотно, прежде чем оно поступит на новый пустой тамбур.

Чтобы свести к минимуму риск обрыва полотна (особенно в процессе мелования), эта современная бумагоделательная машина также оснащена системой контроля полотна.

Кроме того, компания Voith Paper Automation поставила системы регулирования поперечного профиля по всей машине и систему контроля за состоянием подшипников, а также выполнила инжиниринг всей системы управления БДМ.

Отделочное оборудование

Отделочное оборудование состоит из системы хранения и транспортировки тамбуров, двух каландров Janus MK 2 и двух продольно-резательных станков VariPlus.

Для хранения и транспортировки тамбуров предусмотрены 3 автоматические тележки для перевозки тамбуров, 3 магазина для тамбуров с бумагой и 4 магазина для пустых тамбуров.

В объем поставки также вошли два огромных автономных каландра Janus MK 2 с десятью валами. Наклон батареи под углом 45° обеспечивает быструю замену валов и доступ ко всем компонентам. Максимальная рабочая скорость каландра составляет 1500 м/мин. В качестве верхнего

Рис. 4: Меловальный участок – две встроенные меловальные установки DynaCoater, за каждой из которых следует сушильная группа TopDuoRun.

Рис. 5: Сушильная установка InfraAir.

Рис. 6: Вид установки InfraMatic в разрезе.

Рис. 7: Каландр Janus MK 2.

и нижнего валов используются валы Nipco. Гибкие валы с полимерным покрытием Rubin G чрезвычайно устойчивы к механическим воздействиям и износу. Благодаря запатентованной системе NipProtect все валы могут быть плавно разведены менее чем за 0,5 сек. Быстрая смена рулонов машинной намотки обеспечивается устройством склеивания концов бумажного полотна на ходу. Система контроля плотности намотки Sensomat Plus гарантирует тщательную намотку рулонов. Помимо обычного режима работы каландра Janus с 9 захватами, обе машины также могут работать в режиме одного захвата, при этом каландрирование бумаги происходит в верхнем и нижнем захватах. Каландры Janus придают поверхности бумаги оптимальный лоск и гладкость, что гарантирует прекрасные печатные свойства бумаги.





8

Два высокоавтоматизированных продольно-резательных станка VariPlus разрезают полотно шириной 10 м на заданные форматы. Для производимых в Даганге сортов бумаги ПРС VariPlus является идеальным вариантом: готовые рулоны опираются на центральный барабан в позиции «3 часа» и «9 часов» соответственно, что обеспечивает особенно тонкое регулирование линейного усилия прижима, необходимое в случае чувствительной поверхности бумаги. Этот положительный эффект усиливается благодаря запатентованному покрытию центрального барабана MultiDrive, которое значительно уменьшает действующее на рулоны давление. Даже при массе готово-

го рулона 6 тонн и скорости намотки 2500 м/мин ПРС VariPlus по-прежнему работает очень плавно. В результате получаются безупречные рулоны бумаги с оптимальной плотностью намотки. Благодаря тому, что оба ПРС оснащены автоматизированной системой склеивания концов бумажного полотна встык при размотке, в рулонах готовой бумаги отсутствуют склейки, создающие проблемы при дальнейшей переработке.

Впечатляющие габариты этой бумагоделательной машины подчеркивают следующие технические данные:

- Производительность – 1100 тыс. т/год
- Расчетная скорость – 2000 м/мин.
- Ширина сетки – 10 600 мм
- Общая длина от формующего устройства до ПРС – 352 м
- Общее количество изготовленных комплектующих – 1 585 900
- Количество транспортных контейнеров – 1300
- Количество транспортных мест – 9200
- Общая масса всего поставленного оборудования – 37 600 т

Монтаж и пуско-наладка – точно в срок

Проекты такого масштаба не могут быть успешно реализованы без слаженной коллективной работы заказчика и поставщика. Компаниям Gold East Paper и Voith снова удалось блестяще выполнить эту общую задачу. Результаты говорят сами за себя. После совместной разработки концепции машины начался этап проектно-конструкторских работ. Нельзя было терять ни минуты, т.к. дата пуска уже была назначена. Поэтому компании Voith пришлось взять на себя базовый и детальный инжиниринг всей производственной линии.

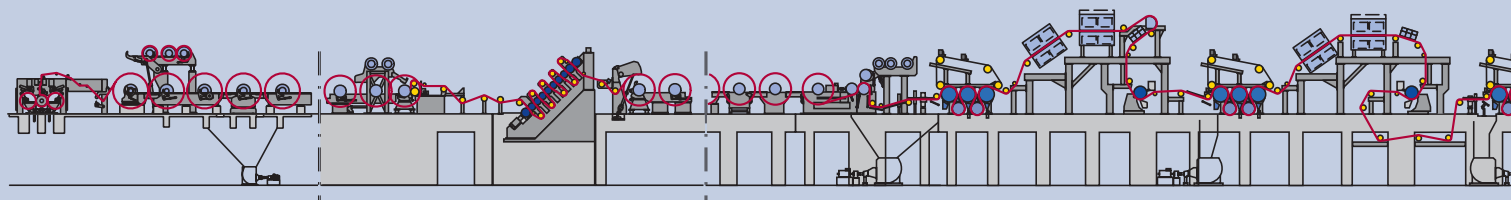
Ожидания заказчика оправдались, и необходимая техническая документация была подготовлена в срок.

Как и в случае с БДМ-1 и БДМ-2, заказчик взял на себя работы по монтажу оборудования. Под руководством Voith специалисты компании Gold East Paper безошибочно смонтировали десятки тысяч различных деталей и механизмов. Поистине потрясающий успех!

9



10





Тем временем началась тщательно спланированная программа обучения. За двенадцать недель персонал заказчика овладел всеми необходимыми теоретическими знаниями, которые подкреплялись наблюдением за монтируемой установкой. После теоретического курса шел курс практического обучения непосредственно на машине, в том числе на этапе пуска-наладки.

Функциональные испытания также начались вовремя, и уже через несколько дней после получения первой массы на сетке накат Sirius производил намотку бумаги по всей ширине полотна. В результате машина была введена в эксплуатацию на целую неделю раньше срока.

Кроме того, вся одежда машины, поставленная подразделением Voith Paper Fabrics, прекрасно показала себя в работе на всех участках БДМ – хорошо организованные поставки от одного поставщика несомненно себя оправдывают!

Результат – первосортная бумага в рекордно короткие сроки

Следующим этапом стала оптимизация качества продукции. При реализации проекта БДМ-3 компаниям Gold East Paper и Voith удалось «попасть в яблочко» во многих отношениях. Все гарантийные показатели качества были достигнуты всего через 6 недель после пуска, и уже в середине декабря 2005 г. были проведены приемо-сдаточные испытания. Производимые на этой машине сорта бумаги предназначены не только для внутреннего рынка, но и на экспорт.

Увеличения рабочей скорости также удалось добиться раньше запланированного срока. В настоящее время эта машина производит первосортную бумагу для художественной печати с постоянной скоростью 1500 м/мин., а производство офсетной бумаги пока находится на стадии испытаний.

В настоящее время на фабрике проводятся работы по дальнейшей оптимизации качества и повышению эффективности, направленные на достижение постоянной рабочей скорости 1800 м/мин.

БДМ-3 в Даганге демонстрирует рекордные показатели – и не только в плане инженерной надежности компании Voith, но и в плане «новаторства, эффективности и пунктуальности» – это девиз компании Gold East Paper.

Рис. 8: Система контроля полотна OnV играет очень важную роль.

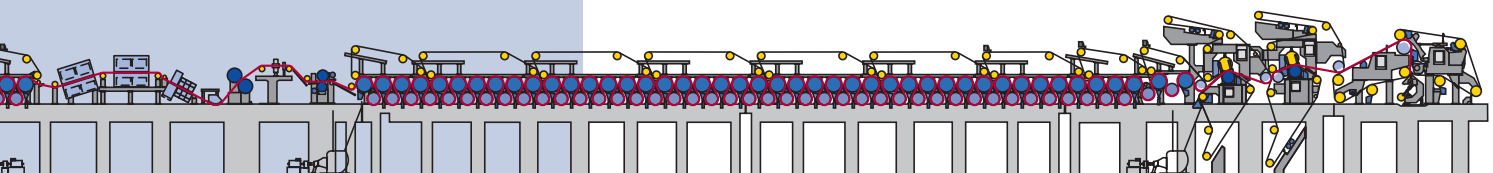
Рис. 9: ПРС VariPlus.

Рис. 10: Схема БДМ-3.

Объем поставки компании Voith

Комплектная технологическая линия – система маслосодготовки, бумагоделательная машина и участок отделки – состоит из следующего оборудования:

- 4 линии по разрезанию обвязки и транспортировке кип для подачи первичного волокна в 3 гидроразбивателя
- Передовая концепция периферии БДМ (система короткой циркуляции, переработка брака и улавливание волокна)
- Системы технологической воды, включая систему очистки воды и систему охлаждающей воды
- Оборудование для подготовки и дозирования химикатов
- Гидроразбиватели брака и система переработки брака
- Все бассейны и баки
- Вакуумные системы
- Паро-конденсатные системы
- Система подачи и вытяжки воздуха для БДМ и меловальных установок
- Станции подготовки меловальной пасты
- Комплексные системы заправки полотна с конвейерами и сводными ножами
- Системы транспортировки рулонов, с тележками для тамбуров и транспортерами
- Системы централизованной смазки
- Компрессорная
- Все трубопроводы и арматура
- Системы управления технологическим процессом PCS 7 для БДМ, каландров Janus и ПРС
- Система контроля полотна, включая 3 передающих и 2 отражательных сканера
- Система контроля вибраций для всей технологической линии
- Весь КИП и регулирующая арматура по месту
- Вся одежда машины производства Voith Paper Fabrics (формирующие сетки, прессовые сукна и сушильные сетки)
- Продольно-резательный станок





«Стоунбридж» – самая большая в мире линия облагораживания макулатуры

23 мая 2005 г. на новой фабрике по производству газетной бумаги в г. Жаоксян (провинция Хубэй, Китай) компании Hebei Norske Skog Longteng Paper состоялся ввод в эксплуатацию линии облагораживания макулатуры (рис. 1). Рассчитанная на производство 330 тыс. тонн газетной бумаги в год на основе 100% макулатурного сырья, эта фабрика располагает самой большой в мире линией облагораживания макулатуры производительностью 1100 тонн готовой массы в сутки.



Кай Бестиан

Fiber Systems
kai.bestian@voith.com

«Стоунбридж» – это не только название древнего моста в провинции Хубэй, но и название проекта компании Voith Paper по поставке самой большой в мире линии облагораживания макулатуры. Ключевые компоненты этой линии (от устройства для раз-

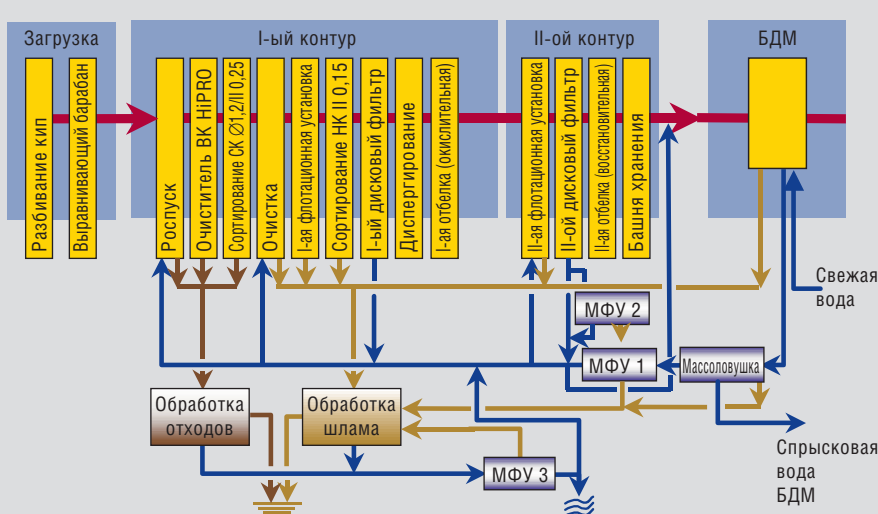
резания обвязки кип, системы загрузки кип и очистки массы до башни хранения массы, а также систем осветления воды и обработки отходов) были поставлены компанией Voith и представляют собой прекрасный пример проверенной концепции EcoProcess.



Рис. 1: Компания Hebei Norske Skog Lonrteng Paper Co. в городе Жаоксян (провинция Хубэй, Китай).

Рис. 2: Блок-схема самой большой в мире линии облагораживания макулатуры DIP1 на фабрике компании Hebei Norske Skog Longteng Paper Co.

Рис. 3: Часть линии загрузки гидроразбивателя, слева устройство для разбивания кип.



В китайском «золотом треугольнике»

Жаоксян был неслучайно выбран в качестве места для строительства этого высокотехнологичного предприятия. Группа компаний Norske Skog Pan Asia приняла решение активно участвовать в будущем экономическом развитии «золотого треугольника» Китая, который включает города Пекин и Тяньцзинь и провинцию Хубэй.

В центре внимания – интересы заказчика

Решение группы компаний Norske Skog Pan Asia существенно расширить свое присутствие на китайском рынке с помощью этого крупного инвестиционного проекта потребовало тщательной проработки и, самое главное, надежного партнера. Всестороннее ноу-хау компании Voith в области переработки макулатурного сырья, а также положительный опыт эксплуатации подобных

установок на других предприятиях компании Norske Skog Pan Asia predeterminedели выбор компании Voith в качестве партнера. Учитывая положительный опыт обеих сторон, заказчик и поставщик придавали большое значение применению апробированных технологий и компонентов.

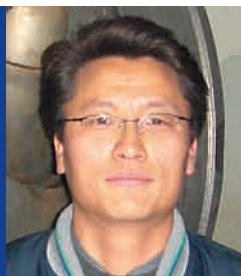
Объем поставки

Расчетная производительность системы

массоподготовки составляет 1100 т готовой макулатурной массы в сутки, при этом учитывается рост объема местной макулатуры, собираемой со всей страны.

Компания Voith не только поставила основное технологическое оборудование, определяющее качество продукции от устройства для разрезания обвязки кип, системы загрузки гидроразбивателей,





**Кьунгйонг
Лим**

**Начальник
производства
Hebei Norske
Skog Longteng
Paper Co.**

«На сегодняшний день мы очень довольны качеством нашей бумаги. Этим успехом мы обязаны, главным образом, профессиональной и эффективной работе компании Voith по реализации проекта.»



4

очистителей высокой концентрации, перфорированных и щелевых сортировок средней и низкой концентрации до флотационной установки EcoCell, дискового фильтра, термодиспергационной установки, системы очистки технической воды и обработки отходов, но и выполнила базовый инжиниринг технологического процесса и системы управления.

Данная линия представляет собой классическую двухконтурную систему (рис. 2).

Макулатура подается в первый контур через систему разбивания и загрузки кип производительностью около 110 кип/час, поставленную компанией Voith Paper Euskirchen (рис. 3).

После роспуска масса проходит очистку при высокой концентрации и подается в двухступенчатую систему грубого сортирования при средней концентрации (сортировки Combisorter), за которой следует двухступенчатая система тонкого сортиро-

вания при средней концентрации. Такое предварительное сортирование имеет решающее значение для эффективного удаления клейких включений на ранней стадии технологического процесса.

После первого этапа сортирования и очистки установлена флотационная установка EcoCell для предварительной очистки массы от печатной краски (деинкинга) (рис. 4). Следом за ней идет система четырехступенчатого щелевого сортирования при низкой концентрации, предназначенная для окончательного удаления клейких включений (рис. 5). В особенности компоновка второй ступени не только обеспечивает высочайшую эффективность удаления загрязнений и бережную очистку волокна, но и отличается высокой надежностью. Здесь применяются проверенные сортировки MultiScreen MSS и MiniSorter MST.

Очищенная масса со щелевых сортировок сгущается на дисковых фильтрах Thune пе-

ред подачи на диспергирование (рис. 7) и окислительную отбелку.

Второй контур состоит из второй флотационной установки EcoCell для удаления оставшейся печатной краски (рис. 4), дисковых фильтров Thune для дальнейшего сгущения и системы восстановительной отбелки для обеспечения необходимой белизны.

Партнерами компании Voith Paper Fiber Systems по этому проекту выступили различные подразделения концерна Voith: компания Voith Paper Euskirchen поставила комплектную систему загрузки макулатуры, компания Voith Paper Tranby – дисковые фильтры, фирма Meri – установки для очистки воды (рис. 8) и обработки отходов.

Продуманная концепция системы массоподготовки позволила успешно решить задачу эффективного удаления загрязнений на ранней стадии технологического процесса при высоких рабочих скоростях.

Рис. 4: Установки предварительной и окончательной флотации EсоCell.

Рис. 5: Четырехступенчатая система тонкого сортирования при низкой концентрации. В правом нижнем углу: перфорированная сортировка последней ступени MiniSorter; на заднем плане: дисковые фильтры Thune; справа: флотационная установка EсоCell.

Рис. 6: Часть закрытого склада макулатуры.

Рис. 7: Термодиспергационная установка с прямым паровым подогревом.

Рис. 8: Микрофлотационная установка Deltapurge фирмы Meri на последней стадии сборки.



Помимо базового инжиниринга технологического процесса и системы управления в объем поставки линии массоподготовки также входили шефмонтажные и пуско-наладочные работы.

Базовый инжиниринг системы управления включал в себя разработку компоновочных чертежей и функциональных схем, тестирование программного обеспечения и содействие при пуско-наладке.

Технические данные

Установка	Линия облагораживания макулатуры DIP1
Вид продукции	Газетная бумага, 60% ISO
Композиция	65% американская газетная макулатура 15% китайская газетная макулатура 20% американская журнальная макулатура
Расчетная производительность по переработке макулатуры	1350 т а.с.в./сутки
Производительность по выработке готовой массы (брутто)	1100 т а.с.в./сутки



Энергосберегающий ротор НМ для систем роспуска кип товарной целлюлозы



Джерри Ой

Инженер-энергетик лесной промышленности, руководитель программы «В центре внимания – энергосбережение» Aue Energy Consulting Пlover (штат Висконсин, США)
jaue@charter.net



Билл Финеран

Voith Paper Inc., Appleton, USA
bill.fineran@voith.com

Завершившийся недавно демонстрационный проект, финансируемый программой «В центре внимания – энергосбережение» и компанией Wisconsin Public Service Corporation, был проведен с целью проверки эксплуатационных показателей и энергосберегающих свойств ротора НМ, разработанного компанией Voith и установленного в гидроразбивателе целлюлозы на фабрике Wausau Paper в г. Райнлэндер (штат Висконсин, США).

Компания Wausau Paper является ведущим производителем высококачественной писче-печатной бумаги, специальных бумаг технического назначения и санитарно-гигиенических бумаг. На трех бумагоделательных машинах фабрики в г. Райнлэндер производится самокопирующая бумага и бумага с барьерными свойствами.

Предисловие

На рентабельность бумажных фабрик сегодня влияет множество экономических факторов. Экономическое давление усугубляется непрерывным ростом стоимости электроэнергии. Кроме того, бумажные фабрики, не имеющие собственного производства целлюлозы и вынужденные закупать сырье, находятся в зависимости от непостоянных рыночных цен на целлюлозу.

Компания Voith разрабатывает новое оборудование и технические решения в стремлении помочь предприятиям уменьшить неуклонно растущие эксплуатационные затраты. Многие бумажные фабрики покупают сырье в виде кип высушенной товарной целлюлозы. Эти кипы необходимо распустить в воде до получения волокнистой суспензии, которая – после соответствующей подготовки – поступает на бумагоделатель-

ную машину. Гидроразбиватель для роспуска кип целлюлозы представляет собой большой бак с водой, на дне которого находится мешалка – так называемый «ротор». Благодаря вращению ротора сырье смешивается с водой и разделяется на волокна. На предприятиях, как правило, установлено несколько гидроразбивателей, которые работают круглосуточно.

Компания Voith видит в конструкции лопастей ротора одну из возможностей снижения эксплуатационных расходов предприятия. Энергосберегающий ротор НМ (рис. 1) с широкими изогнутыми лопастями разработан компанией Voith для эффективного перемешивания волокнистой суспензии и обеспечения максимального контакта между ротором и волокном при минимальном потреблении энергии. Ротор НМ предназначен для замены роторов существующих гидроразбивателей в Северной Америке.

Рассматривая вопрос о приобретении ротора НМ для одного из гидроразбивателей, компания Wausau Paper поручила специалистам программы «В центре внимания – энергосбережение» оценить экономию энергии при использовании ротора НМ по сравнению с обычным ротором, установленным в том же гидроразбивателе.



«В центре внимания – энергосбережение» – это товарищество, финансируемое из государственных и частных средств и предлагающее программы поддержки внедрения энергосберегающих технологий и использования возобновляемых источников энергии, охраны окружающей среды и рационального энергопотребления. Компания предоставляет услуги по проведению обследований на месте, измерению и оценке потенциала энергосбережения, проводит оценку проектов, оказывает финансовую помощь проектам с недостаточным финансированием, а также проводит обучение, разрабатывает мероприятия по контролю расхода энергии и выдает сертификаты независимой экспертизы.

Условия проведения испытаний

Программа «В центре внимания – энергосбережение» взяла на себя часть расходов по проведению проверки предполагаемых показателей экономии. Местный поставщик электроэнергии, компания Wisconsin Public

Service Corporation, вела учет электропотребления. Компании Voith и Wausau Paper сделали замеры показателей качества розпуска, способности к обезвоживанию, качества волокна и другие измерения.

В качестве сырья на предприятии Wausau Paper применяется первичное волокно в виде кип товарной целлюлозы с равными долями хвойной и лиственной целлюлозы.

Во всех демонстрационных испытаниях применялась одна и та же композиция. Специалисты предприятия следили за тем, чтобы поддерживать одинаковые условия эксплуатации гидроразбивателя (уровень, температура и концентрация при розпуске).

Существующий гидроразбиватель производства компании Voith был установлен на предприятии в 1992 г. Он был поставлен в комплекте с ротором HOG, который в рамках нашего сравнительного анализа называется «обычным ротором». Для испытаний был установлен новый (неизношенный) ротор HOG. Гидроразбиватель работает в пе-

Рис. 1: Энергосберегающий ротор НМ.

Рис. 2: Результаты шестидневного анализа энергопотребления обычного ротора и ротора НМ.

Рис. 3: Постоянное снижение энергопотребления на протяжении всего цикла розпуска по сравнению с обычным ротором. Композиция: 50% беленой лиственной целлюлозы/50% беленой хвойной целлюлозы.

риодическом режиме и предназначен для переработки партий весом около 3,6 т. Время розпуска составляет 15 мин.

Порядок проведения испытаний

Специалисты компаний Wausau Paper, Voith, Wisconsin Public Service и программы «В центре внимания – энергосбережение» совместно составили план проведения испытаний. Испытания должны были подтвердить эффективность розпуска с помощью нового ротора (полное разделение волокон в течение одного цикла) без ущерба для качества волокна, а также определить различия в энергопотреблении этих двух роторов.

В рамках сравнения роторов анализировался характер потока в гидроразбивателе и сохранение необходимого зазора между ротором и ситом. Во время испытаний проводился замер энергопотребления: каждые 15 минут фиксировалась потребляемая мощность ротора (кВт).

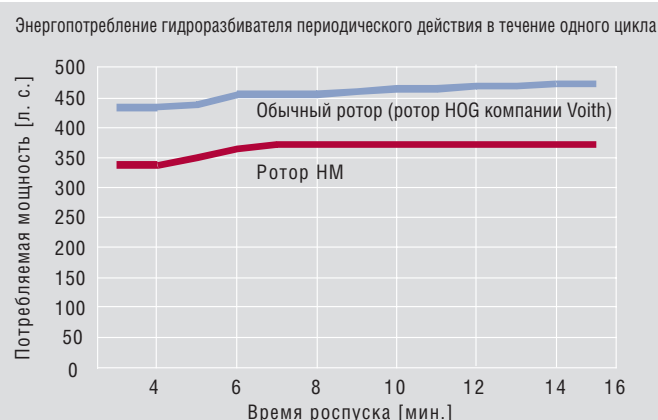
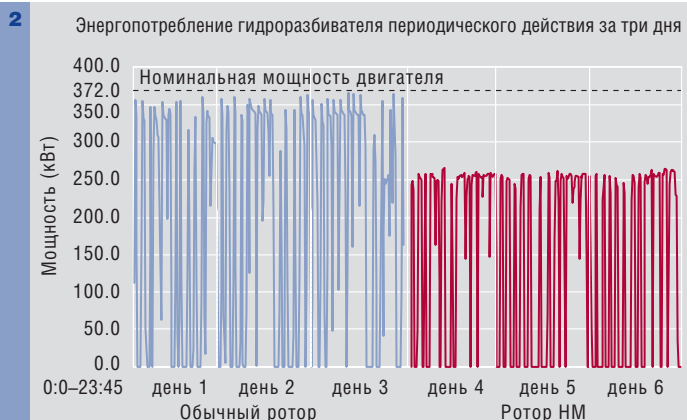


Рис. 4: Идентичные показатели роспуска с помощью обычного ротора и ротора НМ. Композиция: 50% белой лиственной целлюлозы/50% белой хвойной целлюлозы.

Рис. 5: Сводные показатели энергосбережения ротора НМ.

На протяжении всего процесса роспуска также регистрировались сила тока двигателя. Отбор проб из гидроразбивателя производился через 4, 6, 10 и 15 мин. после начала цикла.

Качество роспуска массы во всех пробах оценивалось двумя методами. В первом случае разбавленную массу исследовали на синем стекле. Нераспущенные лепестки классифицировали с помощью Индекса сорности компании Voith (Voith Speck Index, VSI).

Во втором случае из всех отобранных проб были изготовлены лабораторные отливки. Степень роспуска определялась по количеству видимых нераспущенных волокон на основании индекса VSI. Степень роспуска и концентрация замерялись во всех партиях, поступивших в гидроразбиватель в ходе испытаний. Для оценки воздействия ротора на волокна целлюлозы в лаборатории компании Voith в г. Эпплтон (штат Висконсин) проводились испытания проб, отобранных через 15 мин. после начала цикла, для определения способности к обезвоживанию и соотношения длинных и коротких волокон.

Результаты

Замеры зазора между лопастями ротора и ситом показали, что допуски, заданные компанией Voith Paper для всех условий испытаний, были выполнены. На **рис. 2** представлены результаты замеров энергопотребления обычного ротора и ротора НМ в течение шести дней. График на **рис. 3** показывает результаты замеров силы тока при переработке каждой партии материала. Оба рисунка свидетельствуют о том, что после установки ротора НМ среднее энергопотребление неизменно снижалось приблизительно на 25%. Примечательно то, что максимальная потребляемая мощность на каждую партию сократилась на 28%.

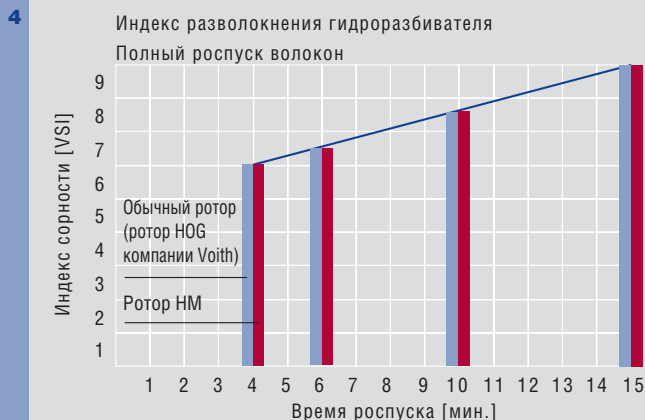
Выводы

При роспуске одинаковой композиции при одинаковых технологических условиях ротор НМ потребляет на 25% меньше энергии, чем обычный ротор. Такое снижение энер-

гопотребления означает сокращение затрат предприятия на 28 тыс. долларов США в год. Ротор НМ обеспечил такой же эффективный роспуск целлюлозы, что и обычный ротор, без ущерба для качества волокна. Этот проект, частично финансируемый программой «В центре внимания – энергосбережение» и компанией Wisconsin Public Service Corporation, подтвердил тот факт, что применение ротора НМ позволяет предприятию сократить энергопотребление и, тем самым, значительно снизить эксплуатационные затраты.

Благодарность

Программа «В центре внимания – энергосбережение», компания Wisconsin Public Service Corporation, Voith и авторы благодарят компанию Wausau Paper за разрешение опубликовать эту статью. Мы также благодарим Тима Хасбаргена, руководителя отдела инжиниринга, электроэнергетики и охраны природы компании Wausau Paper за помощь в реализации проекта.



5

Сводные показатели энергосбережения гидроразбивателя периодического действия		
	Обычный ротор	Ротор НМ
Максимальная потребляемая мощность [кВт]	368	265
Средняя потребляемая мощность	336	259
Цикл переработки одной партии: загрузка, роспуск, выгрузка		
Эксплуатация двигателя [ч/сутки]	20,8	20,8
Киловатт-час/сутки	6989	5387
Киловатт-час/год [350 дней]	2 446 150	1 885 450
Сэкономлено киловатт-час/год		560 700
Сокращение расходов [USD]		28 035
Стоимость электроэнергии: USD 0,05/кВтч		



Voith Paper – идеальный партнер на все времена

Международная конференция для заказчиков по печатным видам бумаг (9–11 мая 2006 года, г. Ульм)

Для выполнения требований современного рынка печатных бумаг – непрерывное повышение качества при постоянном снижении себестоимости – необходим очень надежный партнер.



Аня Леманн

Специалист по маркетингу
Paper Machines Graphic
anja.lehmann@voith.com

На нашей конференции для заказчиков, которая пройдет с 9 по 11 мая 2006 г., вы узнаете о том, какой смысл мы вкладываем в концепцию «партнерство в течение всего срока эксплуатации» и почему компания Voith Paper – именно тот партнер, который нужен вам для достижения своих целей.

Для того, чтобы ваше предприятие оставалось конкурентоспособным в жестких условиях современного рынка, мы предлагаем индивидуальные технические решения в течение всего срока эксплуатации вашего оборудования.

В конгресс-центре г. Ульм будут представлены примеры беспрецедентных проектов, которые охватывают все этапы эксплуата-

ции бумагоделательной машины. В рамках грандиозной вечерней программы этого симпозиума мы предложим вам совершить виртуальный и кулинарный экскурс по основным вехам истории изготовления бумаги – от ее истоков в Китае в будущее.

Еще одно знаменательное событие этого симпозиума – торжественное открытие нового Центра технологии бумаги в городе Хайденхайм 11 мая. Здесь вы увидите первую в мире линию по производству бумаги для научно-исследовательских целей.

Если вы хотите принять участие в конференции, просим направить запрос с контактной информацией в Информационную службу по факсу: ++49 7321 37 7566.



Мечта становится реальностью – машинное каландрирование легкомелованной бумаги для офсетной и глубокой печати с высоким содержанием макулатурного сырья на фабрике LEIPA (г. Шведт)

В последние годы существенно возрос интерес к машинному мелованию легкомелованной (LWC) и сверхлегкомелованной (ULWC) офсетной бумаги с сопутствующим машинным каландрированием.



Михаэль Ганасински

Finishing
michael.ganasinski@voith.com

Развитию машинного мелования легкомелованных офсетных бумаг также способствует метод непрямого нанесения меловальной пасты (пленочное мелование), который не оказывает такого сильного давления на полотно, как прямое (шаберное) мелование. Метод пленочного мелования обеспечивает равномерное покрытие, однако его недостатком является то, что меловальное покрытие повторяет контуры поверхности бумаги, что приводит к повышению шероховатости бумаги. Этот эффект усугубляется расслоением пленки при выходе из захвата меловальной установки.

Каландрирование на машинном каландре Janus в среднем обеспечивает показатели шероховатости по PPS S10 около 1,3–1,8 мкм и лоска по Хантеру 50–60%. Такие значения вполне приемлемы для офсетной бумаги.

В качестве одной из первых инновационных установок такого рода можно упомянуть небольшую, но превосходно работающую БДМ-4 компании Voith на фабрике Perlen Papier AG, которая не зря получила прозвище «Пионер». За ней последовали модернизации на фабриках фирм Madison (Алсин) и Bowater (Катоба).

В производстве легкомелованных бумаг для глубокой печати предпочтение по-прежнему отдается автономным каландрам. С другой стороны, это объясняется применением прямого шаберного мелования, которое производится исключительно в автономном режиме, чтобы не снижать производительность БДМ. С другой стороны, автономное каландрирование позволяет выполнить высокие требования к качеству поверхности таких сортов благодаря наличию двух или трех низкоскоростных каландров рядом с автономной меловальной установкой.

Мечта

Все преимущества и недостатки каландрирования легкомелованной бумаги подробно обсуждались в специальном выпуске журнала «twogether» «Системы отделки» за октябрь 2002 г. Статья заканчивалась такими словами:

«Неуклонно растет интерес к машинному мелованию с сопутствующим машинным каландрированием, особенно в производстве легкомелованной и сверхлегкомелован-

ной офсетной бумаги. Более того, учитывая современные тенденции к снижению грамматиры и повышению доли макулатурного сырья... также растет интерес к концепциям машинного каландрирования в производстве бумаги для глубокой печати.»

В то время можно было только мечтать о том, чтобы

- еще больше повысить содержание макулатурного сырья в композиции легкомелованной офсетной бумаги с машинным каландрированием;
- каландрировать легкомелованную бумагу для глубокой печати на машинном каландре;
- повысить содержание макулатурного сырья в композиции легкомелованной бумаги для глубокой печати с машинным каландрированием.

С тех пор все эти мечты удалось осуществить, поэтому стоит более подробно ознакомиться с новейшими разработками в области машинного каландрирования легкомелованной бумаги. Хорошим примером в этой связи служит фабрика LEIPA в г. Шведт-на-Одере.

Сон становится явью!

Одним из этапов развития производства легкомелованной бумаги стала выработка легкомелованной бумаги машинного мелования на основе практически 100% макулатурного сырья на фабрике LEIPA (г. Шведт). При этом фабрике удалось добиться такого высокого качества продукции, что она смогла конкурировать с доминирующей на рынке бумагой из первичного волокна.

С августа 2004 г. БДМ-4 фабрики LEIPA ус-

Рис. 1: Установка EcoSoft Delta.



пешно вырабатывает офсетную легкомелованную бумагу от 48 до 65 г/м². Но участники событий не почил на лаврах. Напротив! Ободренные этим успехом и достигнутым качеством партнеры с удвоенной энергией приступили к реализации идеи производства легкомелованной бумаги для глубокой печати из макулатурного сырья.

Не прошло и трех месяцев с момента пуска БДМ-4, как на ней уже провели первую опытную выработку бумаги для глубокой печати. Спустя еще три месяца был достигнут такой прогресс, что после успешных испытаний печатных свойств бумаги фабрика LEIPA приняла первый заказ на легкомелованную бумагу для глубокой печати на основе 85–90% макулатурного сырья.

Так, в первом квартале 2005 г. компании LEIPA удалось осуществить заветную мечту бумажников при поддержке со стороны компании Voith (всесторонним испытанием в об-

ласти машинного мелования и каландрирования, оптимизации оборудования и т.д.).

Концепция каландрирования БДМ-4 LEIPA

Предварительное каландрирование на установке EcoSoft Delta

С точки зрения каландрирования, условия для производства высококачественной легкомелованной бумаги для офсетной и глубокой печати закладываются задолго до этапа пленочного мелования. Бумага-основа, как правило, имеет пористую структуру, способствующую более глубокому проникновению меловальной пасты, что приводит не только к плохой укрывистости, но и ухудшает лоск и гладкость бумаги. Для решения этой проблемы на фабрике LEIPA предусмотрено предварительное каландрирование на каландре EcoSoft Delta с 1×2 валами (рис. 1). Этот каландр работает с ли-

Рис. 2: Установка SpeedSizer.

Рис. 3: Схема БДМ-4.

Рис. 4: Каландр Janus MK2.



нейной нагрузкой от 10 до 200 Н/мм при температуре масла до 120 °С. Предварительное каландрирование обеспечивает заметное снижение шероховатости за счет сглаживания контура поверхности бумаги основы до этапа мелования. Благодаря этому возникает меньше проблем с шероховатостью после мелования, что, в свою очередь, облегчает каландрирование. Таким образом, в процессе каландрирования на каландре Janus MK 2 бумага приобретает большой лоск и гладкость.

Одновременно с предварительным каландрированием производится эффективное регулирование поперечного профиля тол-

щины. С одной стороны, это способствует улучшению поведения полотна на меловальной установке, а с другой стороны, также улучшает профиль толщины готовой бумаги. С этой целью установка EcoSoft Delta оснащена 48-зонным валом Nipcorect с замкнутой системой управления Caltronic. Значения 2-сигма толщины 0,4–0,6 мкм обеспечивают благоприятные условия для последующих этапов производства.

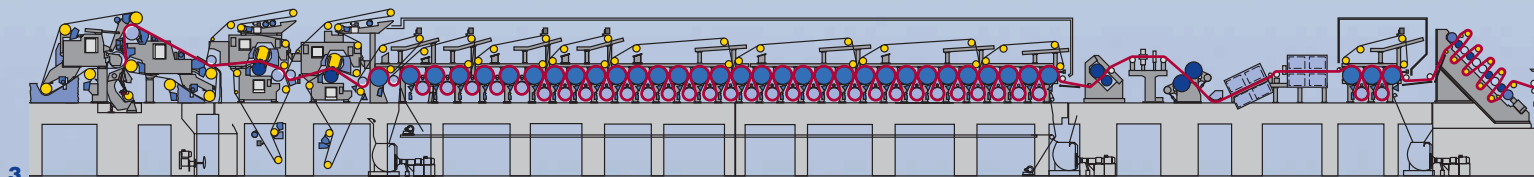
Один из ключевых моментов предварительного каландрирования – расположение валов каландра EcoSoft под углом 45°. Эта особенность уже знакома нам по каландре Janus MK2. Такая прогрессивная компонов-

ка каркаса, который в сочетании с валами образует треугольник, объясняет название установки – «Дельта». Помимо практически полного отсутствия вибрации такая конструкция упрощает замену валов через верх благодаря специально разработанному для этой цели устройству DeltaLock, а также обеспечивает более удобный доступ к каландру. Более того, расположение валов под углом 45° повышает возможности корректировки с помощью вала Nipcorect: поскольку прогиб вала в направлении захвата составляет всего 2/3, вал Nipcorect должен компенсировать только эти 2/3.

Отделка на каландре Janus MK2

Каландрирование после мелования производится на 10-вальном каландре Janus MK2. Это позволяет добиться необходимых характеристик поверхности как офсетной бумаги, так и бумаги для глубокой печати (таблица 1).

Уже на стадии проектирования результаты испытаний показали, что для достижения необходимого качества офсетной бумаги будет достаточно 8-вального каландра Janus MK2. Однако вдохновленные перспективой производства бумаги, пригодной для глубокой печати, все участники проекта решили «идти до конца», с самого начала отказавшись от 8-вального каландра и установив на БДМ-4 каландр Janus MK2 с 10 валами.



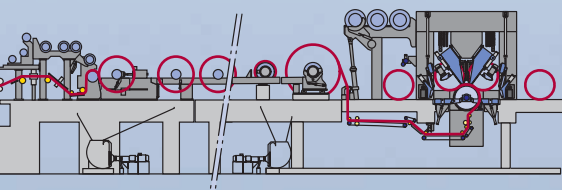


4

В результате все виды офсетной бумаги можно производить при более мягких условиях каландрирования. Уменьшение нагрузок при каландрировании не только продлевает срок службы синтетического покрытия вала, но и предотвращает почернение, о котором никогда не следует забывать в случае легкоmelованной бумаги с содержанием макулатурного сырья.

Еще одно преимущество заключалось в том, что каландр Janus MK2 с самого начала обладал достаточными возможностями для производства легкоmelованной бумаги, пригодной для глубокой печати. В силу более высоких требований к лоску и гладкости условия каландрирования в этом случае значительно жестче (повышенные линейные нагрузки и температура). Это также отражается в повышенном содержании влаги на входе.

В **таблице 2** представлены типичные условия каландрирования бумаги для офсетной и глубокой печати на фабрике LEIPA. Разумеется, такой прорыв в технологии



	LWC (57 г/м ²)	
	офсетная	для глубокой печати
Лоск 75 по TAPPI	53%	~59
Шероховатость PPS S10 [мкм]	~1,4	~1,10
Непрозрачность [%]	~92	~91
Пухлость [см ³ /г]	~0,90	~0,87
Почернение	~52	~56

производства легкоmelованной бумаги для глубокой печати стал возможным не только благодаря правильной концепции каландрирования – для получения необходимого качества продукции пришлось провести оптимизацию всей линии. Каждый производитель бумаги с высоким содержанием макулатурного сырья хорошо знает, что значит постоянство качества бумаги, несмотря на значительные колебания качества макулатуры даже в пределах одного сорта. В данном случае особое внимание было уделено прочности бумаги в сухом и влажном состоянии, поскольку при повторном увлажнении в процессе мелования прочность бумаги с высоким содержанием макулатурного сырья снижается значительно быстрее, чем при использовании первичного волокна.

В этой связи важную роль играет и система заправки полотна, поскольку в условиях высоких скоростей и специфических свойств массы для стабильной и надежной

	LWC (57 г/м ²)	
	офсетная	для глубокой печати
Влажность на входе [%]	~ 8	~ 9
Скорость [м/мин]	до 1750	1650
Линейная нагрузка [Н/мм]	~ 320	420–450
Температура масла [°C]	120–180	150–220

передачи полотна от предсушильной части до наката Sirius необходима очень сложная и тонко регулируемая система заправки полотна, состоящая из вакуумных конвейеров Fibron и канатиков.

Оптимизация процесса мелования и состава пасты стала еще одним шагом к успеху. Оба этих фактора оказывают решающее влияние на результаты каландрирования и требуют индивидуального подхода в случае офсетной бумаги и бумаги для глубокой печати.

Чтобы добиться оптимального качества бумаги для глубокой печати, также необходимо правильно подобрать формующую сетку. Сначала на качество продукции влияла маркировка от формующей сетки, впоследствии эта проблема была решена с помощью не вызывающих маркировки сеток PrintForm HA производства компании Voith Paper Fabrics, что также создавало предпосылки для эффективного каландрирования.



Perfect Fit: идеальный крой от «Фойт» – модернизации по мерке



Ингольф Седра

*Paper Machines Graphic
ingolf.cedra@voith.com*

Модернизация с компанией «Фойт» вернет вашей машине былую форму! Качество, производительность и себестоимость – решающий фактор вашей конкурентоспособности. Мероприятия по реконструкции, специально разработанные для решения ваших задач, помогут оптимизировать работу вашей производственной линии и вывести ее на самый современный технологический уровень. Наша программа модернизации Perfect Fit удовлетворяет всем требованиям рынка и в очередной раз подтверждает исключительную компетенцию компании «Фойт» в этом секторе.

Четыре веских причины для модернизации и реконструкции

Современная бумажная промышленность относится к чрезвычайно капиталоемким и конкурентным отраслям. Чтобы сохранить и укрепить свою рыночную позицию или завоевать новые рынки, необходимо снижать затраты (например, на ресурсы и сырье) и одновременно повышать конкурентоспособность машин.

Разработанная компанией «Фойт» программа модернизаций Perfect Fit позволяет подобрать мероприятия по модернизации и реконструкции для любого предприятия и решения любой задачи, будь то увеличение скорости, повышение качества или более эффективное и экологически безопасное производство.

Повышение эффективности: ProEfficiency

Повышение эффективности – самая распространенная цель модернизации: инвестиции в повышение общей эффективности производства зачастую приносят наибольшую прибыль, особенно в случае старых машин и машин, достигших своего скоростного предела. Разработанный компанией «Фойт» комплекс мероприятий по повышению эффективности ProEfficiency, который охватывает всю БДМ от сеточной части до упаковки рулонов, сводит к минимуму сбой производственного процесса и количество брака и позволяет повысить эффективность и производительность при сравнительно невысоких капитальных затратах.

Рис. 1: Фотографии говорят сами за себя: программа Perfect Fit компании «Фойт Лейпер» – комплекс индивидуально подобранных мероприятий по модернизации.

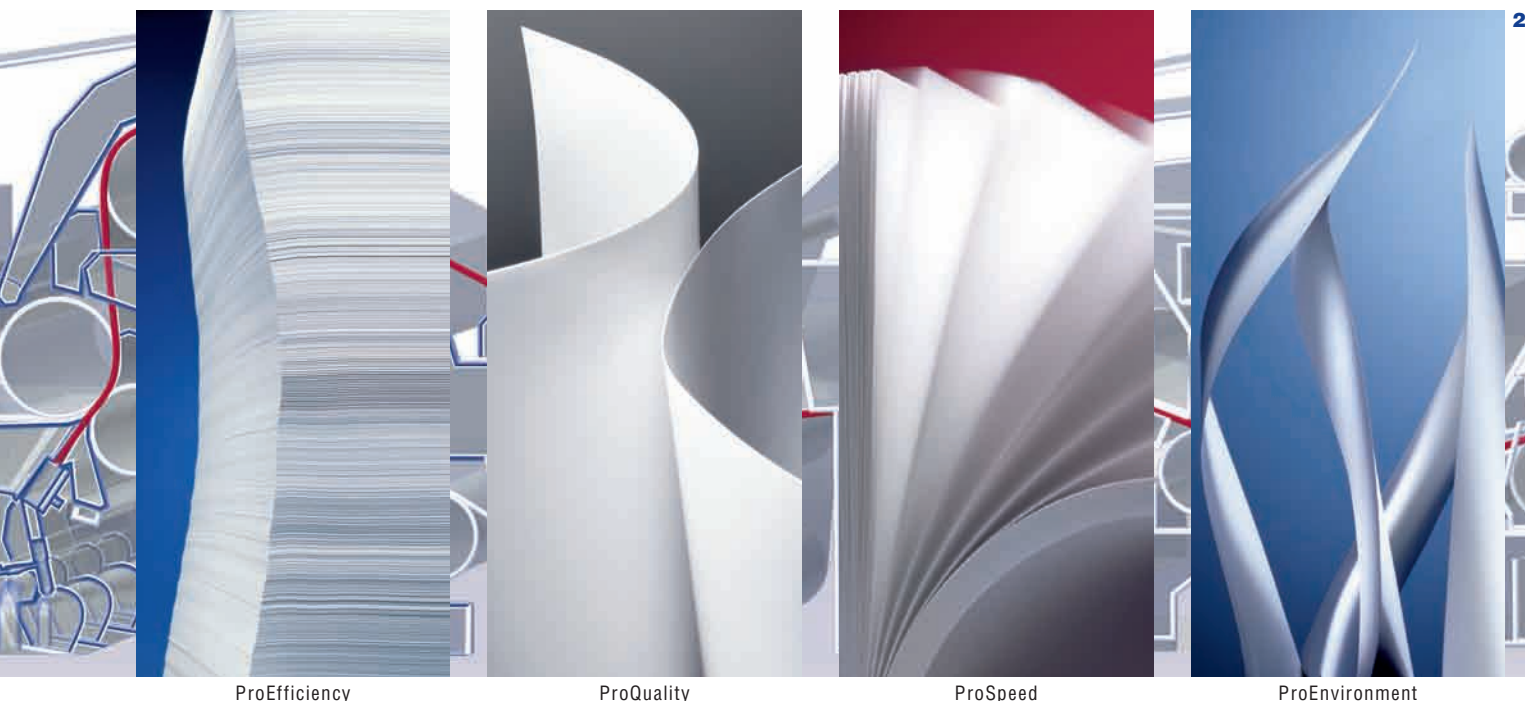
Рис. 2: Повышение эффективности, качества, скорости и экологической безопасности – у компании «Фойт» всегда найдется нужное решение для любой задачи!

Повышение качества: ProQuality

Конкуренты развиваются непрерывно. Тот, кто остановился – проиграл. Чтобы сохранить рыночную позицию или завоевывать новые рынки, например, перейдя на производство нового вида продукции, прежде всего, необходимо постоянное качество. Потому что для заказчика помимо цены решающее значение имеет качество продукции (например, печатные свойства или пригодность для переработки).

Повышение скорости: ProSpeed

Существуют два способа, позволяющие добиться рентабельности бумагодела-



ProEfficiency

ProQuality

ProSpeed

ProEnvironment

2

тельной машины, несмотря на снижение цен на бумагу: переход на производство другого вида продукции или вложение капитала в повышение скорости. Повышение рабочей скорости снова делает машину рентабельной благодаря снижению себестоимости продукции до конкурентоспособного уровня.

Повышение экологической безопасности: ProEnvironment

Инвестиции в экологическую безопасность больше не носят чисто добровольный характер: зачастую это вопрос существования предприятия. Наряду с повышением цен на энергоносители, с каждым днем ужесточаются законодательные требования в отношении уровня шума, загрязнения воды и воздуха, выбросов CO₂ или условий труда. Разрешения и сертификаты на право

эксплуатации выдаются только в случае соблюдения всех этих требований.

Мероприятия программы ProEnvironment по защите окружающей среды скрывают в себе неожиданный потенциал: своевременное вложение капитала в соответствующее оборудование помогает не только соблюсти все требования законодательства, но и снизить общие затраты, например, за счет снижения водо- и энергопотребления.

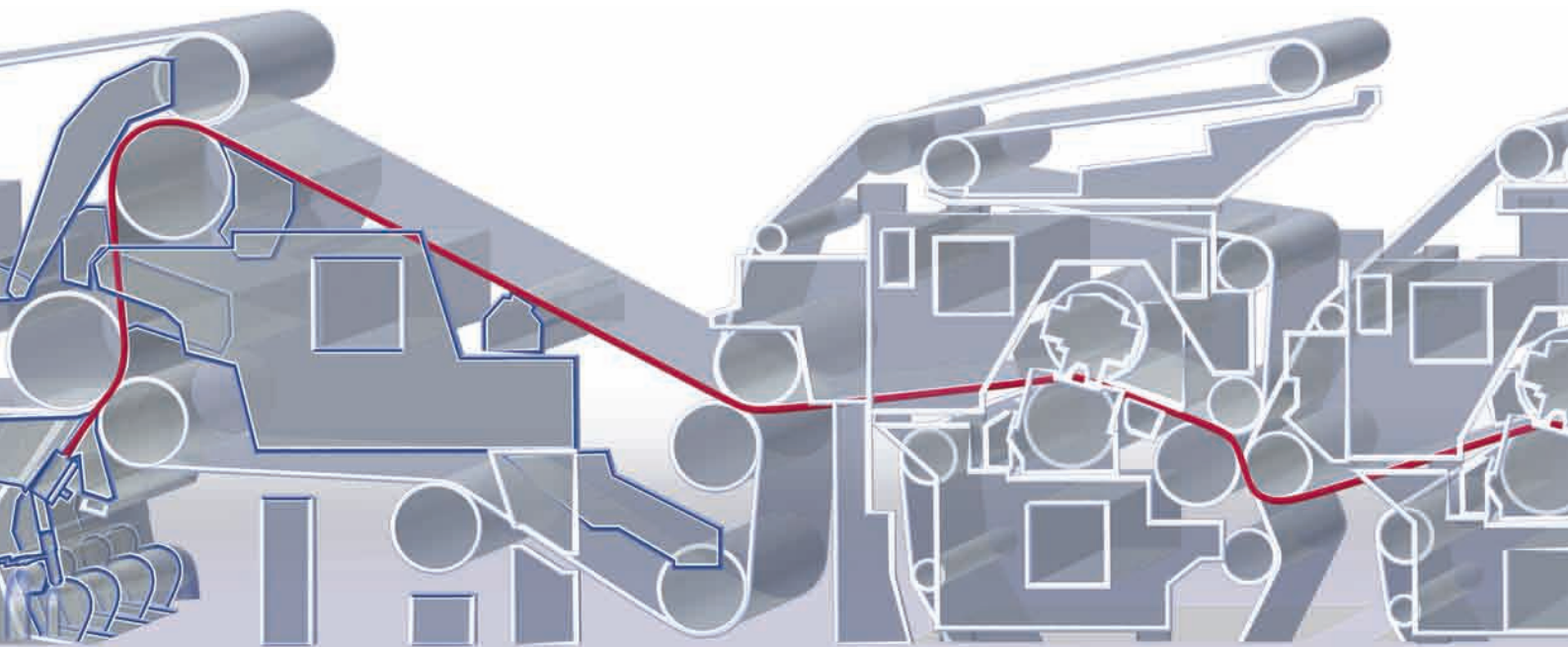
«Фойт» – ваш партнер на весь срок службы оборудования: всестороннее ноу-хау для модернизаций

Надежный партнер на весь срок службы оборудования, фирма «Фойт» успешно применяет свое непревзойденное ноу-хау для

модернизаций. Мы сотрудничаем с большинством фирм-производителей бумаги с момента зарождения их деятельности и досконально знаем их производство.

Более того, в компании «Фойт» есть группа независимых экспертов, которые занимаются исключительно вопросами модернизации оборудования в бумажной промышленности. Эта группа называется «Rebuilds@Voith».

Каковы бы ни были ваши цели (повышение производительности, качества, скорости, эффективности и т. п.), модернизация с компанией «Фойт» помогает вам соответствовать требованиям завтрашнего дня. Ваша машина останется рентабельной независимо от падения цен на бумагу, условий рынка и требований природоохранного законодательства.





1

Norske Skog Golbey – модернизация сердца бумагоделательной машины



Ульрих Шад

Paper Machines Graphic
ulrich.schad@voith.com



Томас Рюль

Paper Machines Graphic
thomas.ruehl@voith.com

БДМ-2 фабрики Norske Skog в Гольби (Франция) была введена в эксплуатацию в 1999 г. При ширине сетки 10 300 мм она производила 335 тыс. тонн бумаги в год. На сегодняшний день производительность этой машины составляет около 350 тыс. тонн в год. В октябре 2005 г. компании Voith была доверена модернизация формующего устройства с целью повышения качества. После модернизации, которая длилась всего шесть дней, машина вновь вернулась в строй.

Norske Skog – гигант на рынке печатных бумаг

Норвежская группа Norske Skog - один из крупнейших мировых производителей газетной и журнальной бумаги: ее доля в общем объеме производства этих видов (60 млн тонн в год) составляет 13% и 8% соответственно. Группе Norske Skog полностью или частично принадлежат 24 предприятия в шестнадцати странах на пяти континен-

тах. Работая на полную мощность, компания Norske Skog могла бы ежедневно производить достаточное количество бумаги, чтобы семь раз обернуть земной шар полосой бумаги шириной 1,6 м!

Принадлежащая группе Norske Skog фабрика в Гольби, расположенном в самом центре французского департамента Вогезы, насчитывает 470 работников и является одной из крупнейших фабрик по производству газетной бумаги.



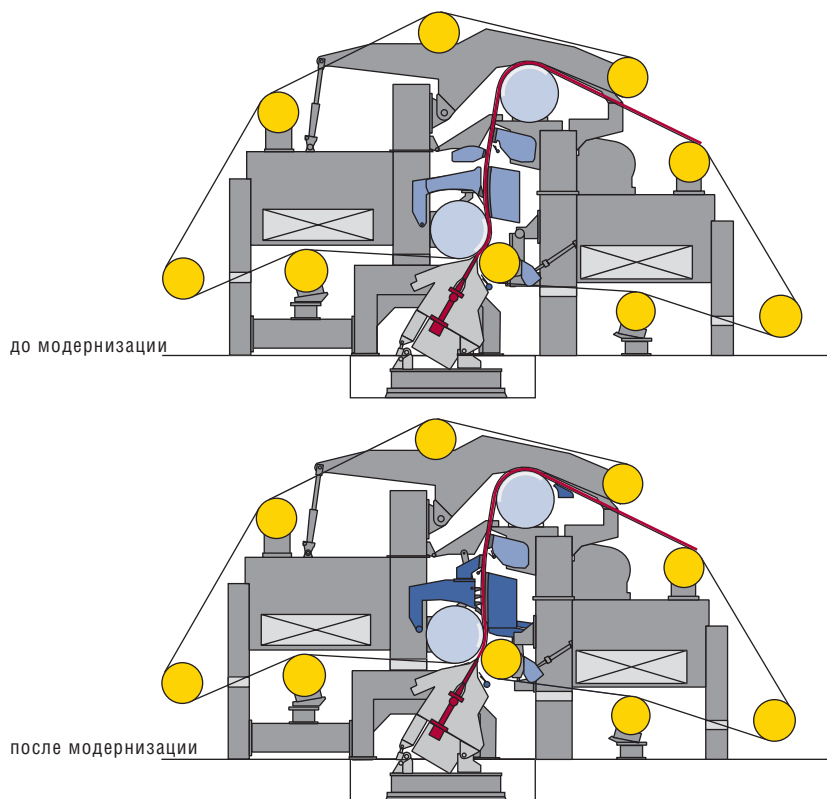
**Оливье
Коке**

**Norske Skog
Golbey**

«Предложение компании Voith предусматривало сохранение максимального числа существующих деталей для сокращения затрат на модернизацию. Исследования показали, что предложенное решение связано с минимальным риском для качества бумаги. Именно поэтому мы остановили свой выбор на этой концепции.

Совместная работа специалистов компаний Voith и Norske Skog Golbey была эффективной от начала и до конца. Работы по модернизации были закончены в срок, и машина была запущена без задержек.

Уже первые результаты показали существенное улучшение качества формования (значение формования по Амбертеку упало с 3,1 до 2,7), при этом уровень пористости остался прежним.»



Модернизация по последнему слову техники

В октябре 2005 г. компания Norske Skog Golbey разместила в компании Voith заказ на модернизацию формующего устройства БДМ-2 SpeedFormer HS с использованием новейшей технологии DuoFormer. Основная задача модернизации – повышение качества выпускаемой газетной бумаги с целью опережения требований рынка. Модернизация была проведена всего за шесть дней во время полного останова предприятия.

Основной объем модернизации включал в себя реконструкцию планок в передней зоне формования и обезвоживания. Элементы существующего устройства SpeedFormer были заменены компонентами на базе новейшей технологии DuoFormer TQv. Были сделаны следующие изменения:

- Отдельные керамические планки на су-

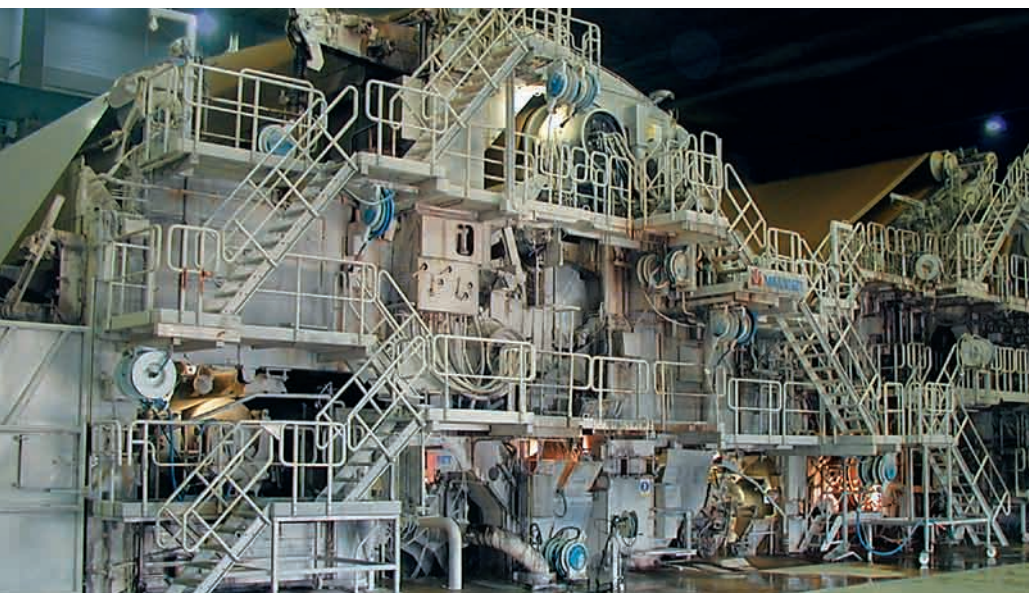
ществующем формующем башмаке были заменены новыми композитными покрытиями с оптимизированной геометрией. Такие элементы гарантируют стабильное формование полотна по всей ширине машины даже при максимальном гидростатическом давлении и скорости.

- Два дефлектора на верхней сетке были сняты и заменены узлом с тремя формующими планками с изменяемым усилием прижима, а за ними был установлен новый отсасывающий ящик. Такие планки, прижатые к формующему башмаку, разбивают крупные пучки волокон, обеспечивая тем самым более однородную структуру полотна. Мокрый отсасывающий ящик позволяет не только повысить эффективность обезвоживания, но и обеспечивает оптимальный двусторонний контроль обезвоживания и качества поверхности полотна за счет взаимодействия с существующим отсасывающим ящиком нижней сетки.

Рис. 1: Фабрика Norske Skog Golbey во Франции.

Рис. 2: Формующее устройство до модернизации (вверху) и DuoFormer TQv после модернизации (внизу).

Рис. 3: Улучшение качества формования благодаря DuoFormer TQv.



3

Оптимальное формование полотна при минимальных затратах

Основной целью этой модернизации было повышение качества бумаги за счет существенного улучшения однородности структуры полотна. Для этого существующее формующее устройство SpeedFormer было модернизировано с помощью формующих планок компании Voith. Основной элемент этой технологии – узел с тремя формующими планками, которые пневматически прижимаются к новым композитным покрытиям, установленным на формующем башмаке. Это позволяет генерировать направленные импульсы высокого давления, которые разбивают пучки волокон и обеспечивают гораздо более однородную структуру полотна. Условием оптимальной работы формующих планок является правильная консистенция полотна в зоне формования. Между сформирован-

ными наружными слоями полотна должно сохраняться так называемое «жидкое ядро», т.е. отдельные волокна с наполнителями и мелкой фракцией должны сохранять подвижность. В этом случае можно целенаправленно влиять на ориентацию волокон и равномерность распределения наполнителей и мелкой фракции. Для обеспечения необходимой консистенции полотна в зоне формования необходимо правильно отрегулировать систему предварительного обезвоживания на формующем валу в зависимости от способности массы к обезвоживанию, граматуры и скорости машины.

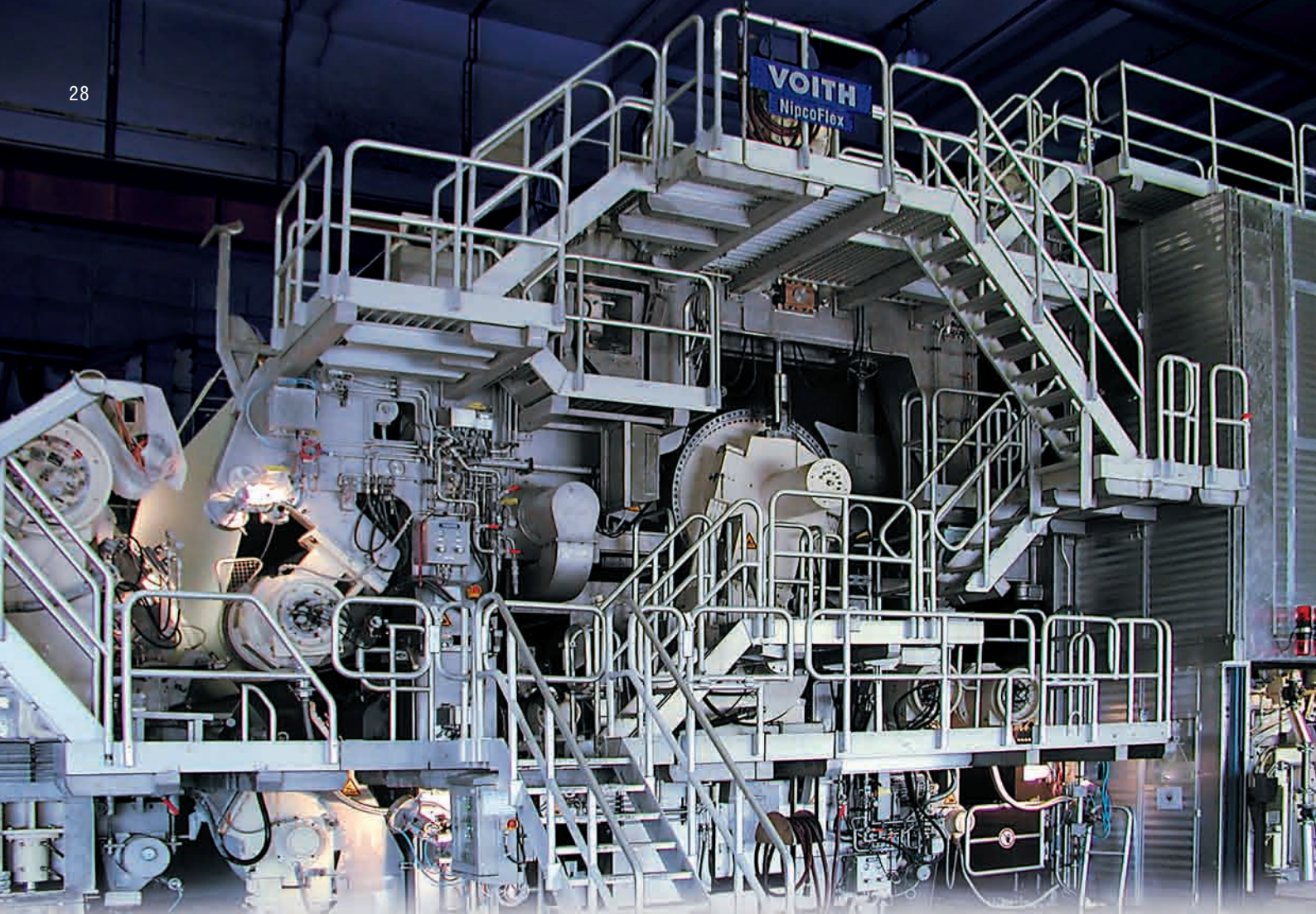
Большим преимуществом оказалась возможность сохранить существующий угол формования при модернизации по технологии DuoFormer TQv благодаря характеристикам композиции и высокой рабочей скорости. Это позволило избежать внесения изменений в конструкцию формующего

вала, грудного вала и напорного ящика. Кроме того, можно было использовать корпус существующего формующего башмака. Замена отдельных керамических планок на композитные покрытия и установка усовершенствованных направляющих в нижней части формующего башмака превратили формующий башмак в современный элемент процесса формования.

В целом, модернизация формующего устройства SpeedFormer БДМ-2 на фабрике в Гольби представляет собой продуманную до мелочей и экономически эффективную концепцию без малейших технологических компромиссов.

Потрясающий успех: качество формования улучшилось на 15%

Благодаря надежной и испытанной технологии DuoFormer TQv компания Norske Skog Golbey теперь располагает самым современным формующим устройством, отличающимся высокой стабильностью и повышенной эффективностью обезвоживания. Практически сразу после пуска качество бумаги при обычной рабочей скорости значительно улучшилось. После короткого этапа оптимизации качество формования улучшилось на 15%, при этом пористость осталась на прежнем уровне. Повышение качества полотна также привело к существенному улучшению печатных свойств бумаги. Благодаря отличной совместной работе специалистов компаний Norske Skog Golbey и Voith проект модернизации завершился абсолютным успехом.



1

Пресс Single NipcoFlex – самый выгодный путь к высокой сухости бумаги без содержания древесной массы



Д-р Георг Кляйзер

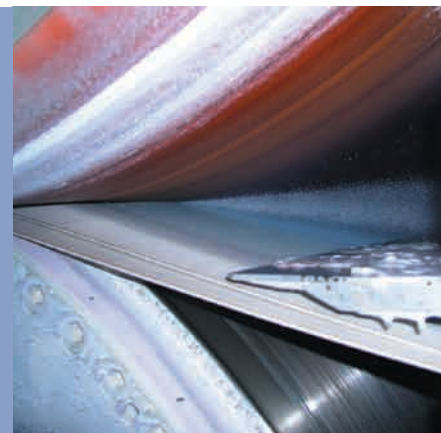
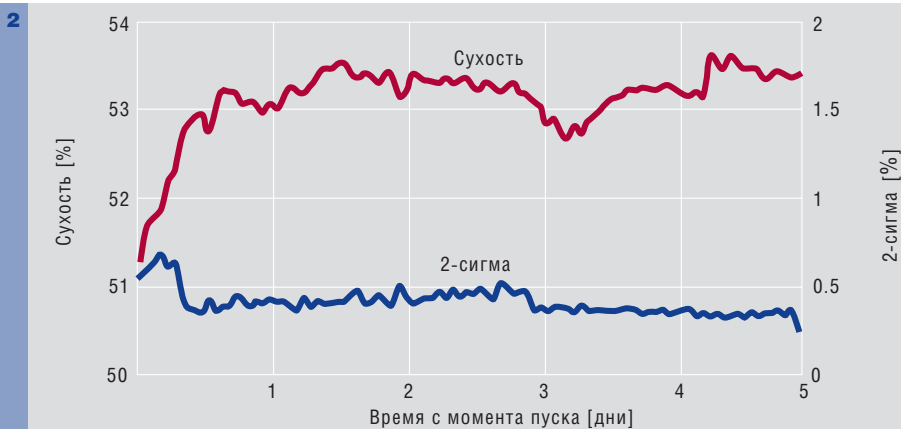
Paper Machines Graphic
georg.kleiser@voith.com

Результаты проводившихся несколько лет назад испытаний показали, что башмачного пресса с одним захватом вполне достаточно для достижения 50% сухости бумаги без содержания древесной массы при приемлемых скоростях. В первое время, однако, специалисты сомневались в возможности применения такой технологии на практике. Самый большой вопрос заключался в том, можно ли выполнить все современные требования к качеству бумаги и поперечному профилю влажности при наличии только одного пресса. По этой причине концепция прессовой части с единственным прессом почти никогда не рассматривалась при модернизации бумагоделательных машин, несмотря на низкие капитальные и эксплуатационные затраты. В качестве кандидатов на модернизацию с использованием однозахватного пресса рассматривались лишь бумагоделательные машины с невысокими требованиями к скорости и качеству.

Рис. 1: Пресс Single NipcoFlex на БДМ-18 компании Mondi Business Paper SCP в г. Ружомберок (Словакия).

Рис. 2: Динамика степени сухости и поперечного профиля влажности после пуска с новым сукном.

Рис. 3: Выброс воды на выходе из захвата.



Поразительное увеличение скорости после модернизации – мечта становится реальностью

Поэтому смелое решение компании Voith применить пресс Single NipcoFlex в двух ответственных проектах по модернизации было беспрецедентным. В результате одного из таких проектов скорость БДМ-18 на фабрике в г. Ружомберок (Словакия) увеличилась с 800 до 1400 м/мин. Другой проект модернизации был реализован на БДМ-1 фабрики в г. Ледесма (Аргентина), вырабатывающей бумагу из багассы (отходов сахарного тростника) – сырья, которое чрезвычайно тяжело поддается обезвоживанию. Обе машины производят офисную бумагу, но БДМ-1 в Ледесме также производит немелованные сорта бумаги без содержания древесной массы от 60 до 140 г/м². Решение об использовании пресса Single NipcoFlex было принято ввиду чрезвычайно низких капитальных и эксплуатационных затрат. С момента модернизации прошло более двух лет. Какие успехи были достигнуты, и какие факторы способствовали таким успехам?

Суперкаландрированная бумага производства компании Mondi Business Paper

В 18-м номере журнала «twogether» подробно рассказывалось о проекте модернизации БДМ-18 на фабрике в Ружомбероке. Благодаря установке пресса Single NipcoFlex сухость полотна после пресса возросла с 48% до 53%, а расчетная скорость 1400 м/мин. была достигнута всего через несколько месяцев после модернизации. С тех пор машина стабильно работала на скорости свыше 1500 м/мин. при среднемесячной скорости свыше 1400 м/мин. Таким образом, поставленные цели по повышению скорости были существенно превышены.

Качество бумаги в целом также улучшилось. В предшествующих проектах по модернизации повышение сухости на 5% достигалось только за счет заметного снижения пухлости бумаги. В данном случае установка пресса Single NipcoFlex практически не повлияла на пухлость. Кроме того, разница в шероховатости между двумя сто-

ронами менее 10% – прекрасный показатель для офисной бумаги.

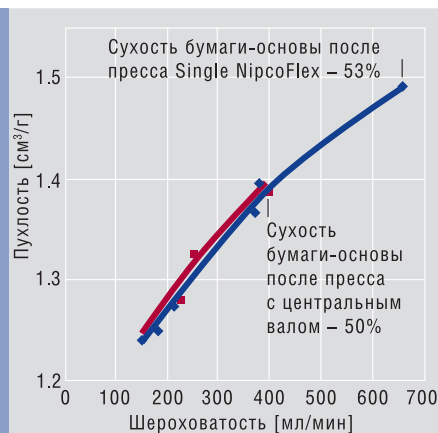
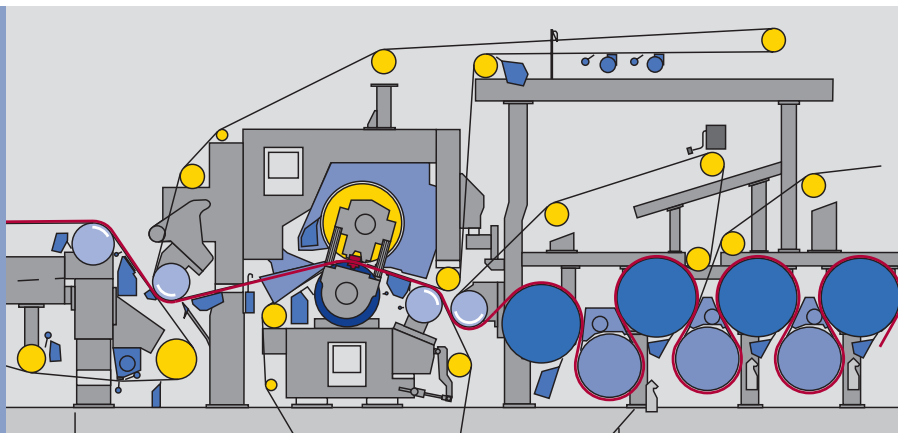
Основную тревогу до начала модернизации вызывал поперечный профиль влажности после однозахватного пресса, где общая стабильность профиля зависит только от двух сукон, при этом отсутствует компенсация, обычно обеспечиваемая дополнительными захватами. Однако и здесь пресс Single NipcoFlex продемонстрировал впечатляющие результаты: значения 2-сигма, замеренные непосредственно после пресса с обкатанными сукнами, составили около 0,3%. На рис. 2 показана типичная кривая пуска с новыми сукнами.

В целом, эти результаты сравнимы с результатами, характерными для традиционных концепций прессовой части. Более того, в данном случае отсутствовала корректировка поперечного профиля влажности с помощью парового ящика. Хотя срок службы сукон на фабрике в г. Ружомберок составляет 21 день, что меньше чем в традиционной прессовой

Рис. 4: Проводка полотна через пресс Single NipcoFlex.

Рис. 5: Зависимость между пухлостью и шероховатостью при использовании различных концепций прессования.

— Пресс Single NipcoFlex
— Пресс с центральным валом



части, расходы на приобретение сукон при применении пресса Single NipcoFlex все равно значительно сокращаются, поскольку используются всего два сукна.

Бумажная фабрика Ledesma s.a.a.i

Установка пресса Single NipcoFlex на БДМ-1 на фабрике Ledesma в Аргентине также позволила значительно повысить сухость. По сравнению с сухостью 38% после двух прессов до модернизации сухость повысилась до 49% при наличии всего одного захвата. Такое повышение сухости позволило увеличить скорость с 680 до 900 м/мин. Еще одним ощутимым эффектом стал чрезвычайно длительный срок службы сукон, который составил более 40 дней, что значительно превышает норму для однозахватного пресса.

Пресс Single NipcoFlex – продуманное новшество

Какие факторы определяют такой успех пресса Single NipcoFlex? Компании Voith удалось разработать такую концепцию

пресса, чтобы добиться оптимального обезвоживания и идеальной очистки сукон и поверхностей валов (рис. 3). Задача состояла в том, чтобы удалить как можно больше воды непосредственно в зоне захвата. Здесь компания Voith применила весь свой многолетний опыт производства башмачных прессов для первой позиции пресса Tandem NipcoFlex (рис. 4). Вся геометрия пресса, в особенности зоны обезвоживания после захвата, была специально адаптирована к условиям однозахватного пресса.

Основные элементы конструкции:

- Наклонное расположение прессовых валов для оптимального отвода воды в поддон
- Шабер FlexDoc на башмачном прессе и шабер на смежном валу для эффективного удаления всей воды из покрытий валов
- Съёмная планка на нижнем сукне для удаления оставшейся воды
- Небольшое расстояние между выходом полотна из прессовой части и заправкой в сушильную часть для предупреждения

образования складок и проблем с проводкой полотна.

По сравнению с обычными прессами процесс обезвоживания на прессе Single NipcoFlex значительно меньше влияет на пухлость. Это объясняется несколькими причинами: во-первых, высокая сухость обеспечивает высокую исходную прочность во влажном состоянии, что в сочетании с закрытым прогоном полотна и эффективной системой стабилизации в сушильной части снижает нагрузку на полотно. Это позволяет повысить рабочую скорость при меньшем содержании длинного волокна, чем в случае с обычными прессами. В результате обеспечивающие прочность длинные волокна можно заменить короткими волокнами для повышения пухлости. Во-вторых, в обычных прессовых частях для регулирования двусторонности нередко применяется прямой пресс. Если прямой пресс располагается непосредственно за башмачным прессом, это обычно приводит к потере пухлости без существенного повышения сухости. И, наконец, пресс Single NipcoFlex обеспечивает сохранение пухлос-

ти за счет предупреждения пиков давления, которые возникают в обычных прессах.

Из-за отсутствия центрального прессового вала шероховатость некаландрированной бумаги, получаемой на однозахватном прессе, выше, нежели при использовании обычных прессов. Более высокие показатели шероховатости, однако, компенсируются повышенной пухлостью. После каландрирования показатели пухлости сравнимы с показателями, полученными при использовании обычных прессов. Однако эти показатели достигаются при более высокой сухости бумаги после прессовой части (рис. 5).

Что касается качества бумаги, пресс Single NipcoFlex имеет дополнительное преимущество. Благодаря наличию двух сукон и равномерному обезвоживанию с обеих сторон достигаются отличные показатели двусторонности шероховатости (рис. 6). Это особенно важно для офисных бумаг, т.к. компенсировать двусторонность на каландре обычно невозможно в силу недостаточных линейных нагрузок.

Успех порождает успех

Учитывая многообещающие результаты применения прессов Single NipcoFlex, ком-

пания Voith решила сделать эту концепцию ключевым компонентом будущих модернизаций. После модернизации БДМ-18 в Ружомбероке компания Mondi Business Paper решила использовать такую же концепцию прессовой части при модернизации БДМ-31 в г. Мерепанк (Южная Африка), что свидетельствует о глубочайшем доверии к этой технологии. БДМ-31 в Мерепанке также производит офисную бумагу. Модернизация этой машины была закончена осенью 2005 г. Одновременно был введен в эксплуатацию еще один пресс Single NipcoFlex, на этот раз в США.

Обе эти машины подтвердили прекрасные результаты по степени сухости, поведению полотна на машине и качеству бумаги, полученные на БДМ-18 в Ружомбероке. На рис. 7 представлен обзор всех машин с прессом Single Nipcoflex.

Тем временем существенно расширился диапазон применения этой концепции, которая первоначально рассматривалась, главным образом, как средство модернизации бумагоделательных машин для производства офисных бумаг с целью незначительного повышения скорости. Теперь компания Voith считает пресс Single NipcoFlex предпочтительным решением

Рис. 6: Динамика шероховатости поверхности бумаги в ходе эксплуатации сукна.

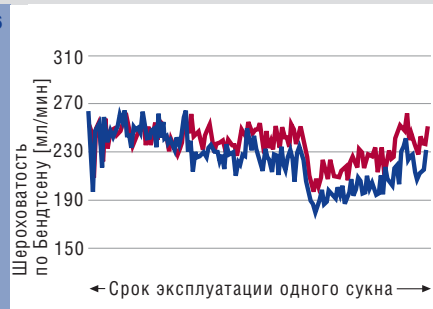
— Верхняя сторона
— Нижняя сторона

Рис. 7: Референц-лист прессов Single NipcoFlex.

для прессовой части как для проектов модернизаций, так и для новых установок для производства офисных бумаг и других немелованных сортов бумаги без содержания древесной массы на скоростях до 1500 м/мин.

Обязательным условием для достижения высоких рабочих скоростей, однако, является соответствующий потенциал обезвоживания и прочности композиции. В противном случае необходимо использовать пресс Tandem NipcoFlex.

В настоящее время исследуется возможность применения пресса Single NipcoFlex в производстве мелованных сортов бумаги без содержания древесной массы. Однако, повышенная шероховатость бумаги-основы, получаемой на прессе с одним захватом – серьезная проблема с точки зрения требований, предъявляемых к поверхности мелованной бумаги. Тем не менее, оптимизация дизайна сукна и процесса предварительного каландрирования делает такое применение пресса Single NipcoFlex возможным. В настоящий момент проводятся соответствующие испытания и опытно-конструкторские разработки.



БДМ	Продукция	Ширина сетки	Макс. раб. скорость (расчетная)	Пуск
Ружомберок, БДМ-18	Офисная бумага	7300 мм	1400 м/мин	Сентябрь 2003 г.
Ледесма, БДМ-1	Офисная бездрев. бумага 60–140 г/м ²	4220 мм	1000 м/мин	Май 2004 г.
Мерепанк, БДМ-31	Офисная бездрев. бумага 60–100 г/м ²	6370 мм	1300 м/мин	Сентябрь 2005 г.
США, N.N.	Бездрев. бумага 75–90 г/м ²	9500 мм	1200 м/мин	Ноябрь 2005 г.
Досель, БДМ-1	Офисная бездрев. бумага 60–160 г/м ²	4350 мм	1200 м/мин	Август 2006 г.

Voith Drive – маленький да удаленький: новый привод для повышения рентабельности производства бумаги



Дитхельм Байзигель

Paper Machines Graphic
diethelm.beisiegel@voith.com

Voith Drive – это современная концепция привода для бумагоделательных машин, которая обладает целым рядом преимуществ. Производство бумаги всегда было чрезвычайно энергоемкой отраслью, т. к. обезвоживание, прессование и сушка влажного бумажного полотна происходят за нескольких секунд. Учитывая постоянный рост цен на энергоносители, необходимо использовать все возможные способы экономии энергии, чтобы повысить рентабельность производства и компенсировать растущие затраты. Благодаря приводу Voith Drive производители бумаги могут сделать огромный шаг вперед в области энергосбережения.

Со скоростью до 2000 м/мин. бумажное полотно проводится через множество валов, приводимых в движение мощными двигателями. Передача мощности на валы традиционно происходит с помощью таких приводных элементов, как карданные валы, редукторы и муфты.

Привод Voith Drive – это технология будущего: он обладает всеми необходимыми свойствами современного привода при отсутствии приводных элементов, которые требовались до сих пор. Благодаря компактной конструкции привода Voith Drive существенно сокращается занимаемое им пространство в машинном зале (рис. 2 и 3).

Привод Voith Drive просто монтируется на

цапфы вала или сушильного цилиндра, причем не только с приводной стороны БДМ, но и с лицевой. Таким образом, появляется возможность различных вариантов монтажа, что делает привод Voith Drive идеальным решением для модернизаций. Такой привод можно установить в сжатые сроки и с небольшими трудозатратами. Привод Voith Drive универсален и обеспечивает необходимую мощность на всех бумаговедущих валах и разгонных валиках, в сушильной части, на каландре и накате, а также в канатиковых приводах.

Температура электродвигателей, применяемых в концепции Voith Drive, регулируется с помощью замкнутой системы водооборота с фильтром и питающим насосом. Это

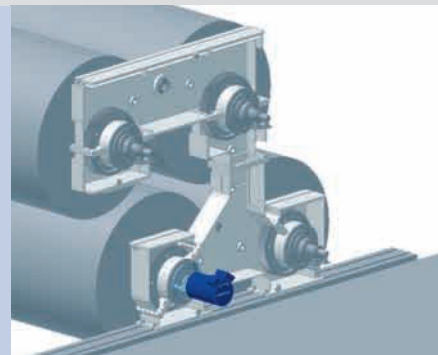
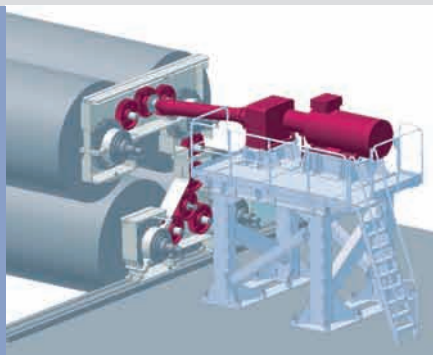


Рис. 1: Привод Voith Drive.

Рис. 2: Традиционный привод с зубчатыми передачами, карданным валом, редуктором и муфтой (показан красным).

Рис. 3: Привод Voith Drive (показан синим).

Рис. 4: Компактная конструкция, простой монтаж.

Рис. 5: Потенциал энергосбережения.

Рис. 6: Фабрика LEIPA-Schwedt, БДМ-4, каландр Janus MK2.

обеспечивает высокую удельную мощность, что позволяет непрерывно работать без проблем даже на тихом ходу (рис. 4).

Благодаря отказу от редукторов общий КПД привода Voith Drive на 5% выше, что ведет к существенному сокращению энергопотребления БДМ. Однако концепция Voith Drive способствует сокращению не только энергетических затрат. Эксплуатационные расходы, т.е. расходы на техническое обслуживание и хранение, также сокращаются, т.к. быстроизнашивающиеся зубчатые колеса уходят в прошлое, а отсутствие элементов механического привода позволяет сократить запас резервных деталей (рис. 5).

Таким образом, привод Voith Drive – правильный выбор с точки зрения затрат. Но это еще не все: привод Voith Drive обладает очевидными преимуществами в отношении экологии и условий труда персонала.

При смазке зубчатых колес в традиционных приводных системах, в особенности на старых машинах, часто возникали утечки масла, что приводило к загрязнению опорных конструкций машины. В приводе Voith Drive нет зубчатых колес, поэтому смазка не требуется, и проблема протечек масла отсут-



ствует. При этом не только сокращаются затраты, связанные с большим расходом масла, но и улучшается экологический баланс бумагоделательной машины.

Помимо этого экологического аспекта привод Voith Drive также имеет явные преимущества для персонала бумагоделательной машины. В машинном зале рабочие подвергаются значительному воздействию шума. Благодаря безлюфтовой передаче мощности без механических элементов привод Voith Drive обеспечивает более стабильный ход бумагоделательной машины и существенное снижение уровня шума в машинном зале.

Прекрасные отзывы о приводе Voith Drive убедят вас в его преимуществах. С 2000 г. этот привод успешно работает на многих

бумагоделательных машинах, меловальных установках и ПРС по всему миру. Уже продано более 300 приводов Voith Drive. Например, на БДМ-4 компании LEIPA (Шведт, Германия) было установлено 30 различных двигателей Voith Drive. Они обеспечивают необходимую мощность и повышают общую эффективность этой ультрасовременной линии по производству легкомелованной бумаги (рис. 6).

Вывод: с экономической точки зрения, привод Voith Drive является техническим решением будущего. Его эффективность подтверждена промышленной эксплуатацией на предприятиях всего мира.

Более подробная информация представлена на сайте

www.voithdrive.voithpaper.de

5

Асинхронный электродвигатель и редуктор
100 кВт
1450 об/мин
КПД двигателя: 94%
КПД редуктора: 96%
Общий КПД: 90%

90%
Асинхронный электродвигатель и редуктор

95% **Экономия энергии 5%**

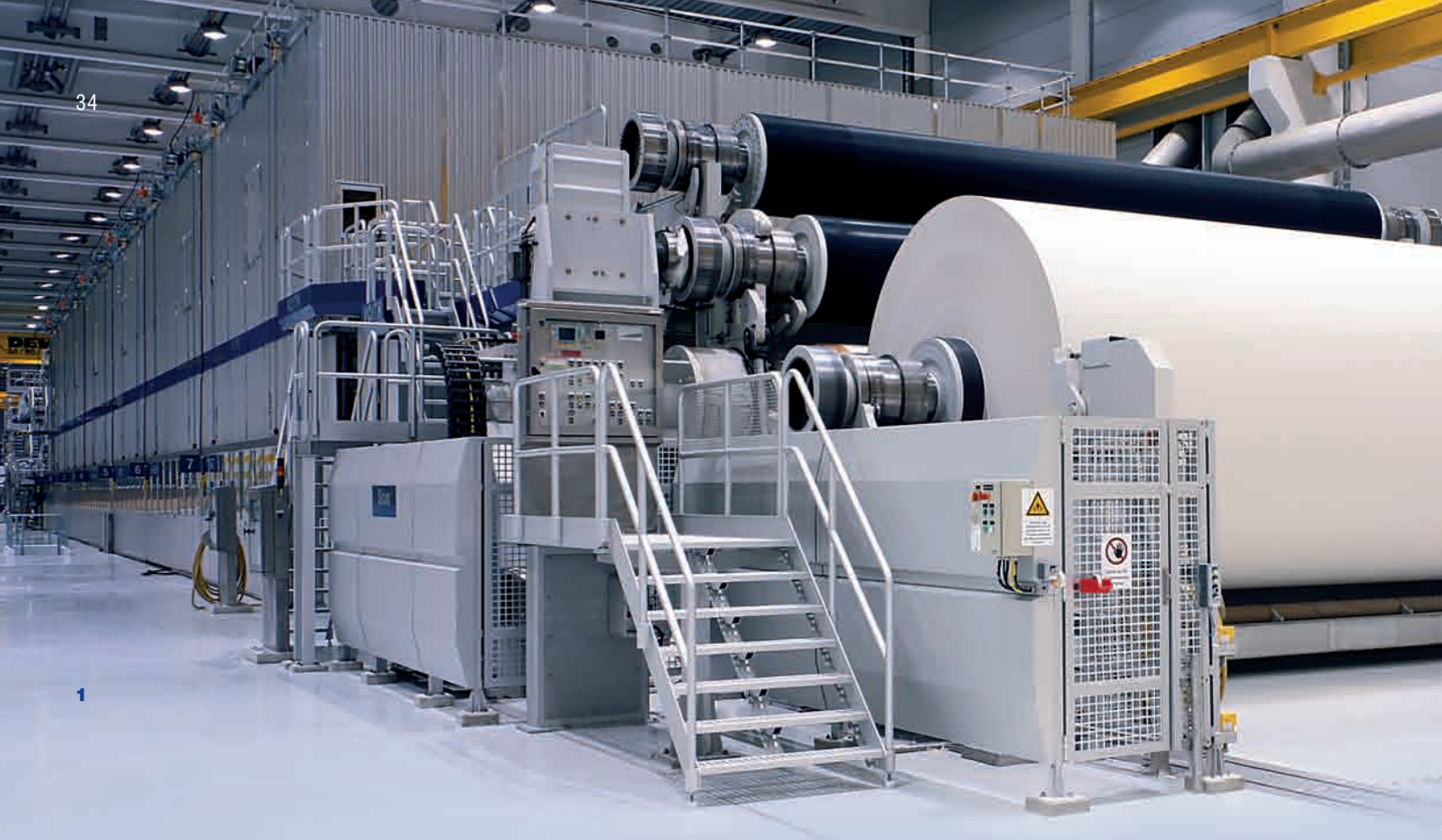
Привод Voith Drive

Привод Voith Drive
100 кВт
4750 Нм
200 об/мин
Общий КПД: 95%

5 кВт · 8550 ч/год = 42750 кВтч/год



6



RollMaster –

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ И ДИАГНОСТИКИ В СИСТЕМАХ НАМОТКИ

Изменения в процессе производства бумаги и ужесточение требований к качеству и производительности за последние несколько лет коснулись и систем намотки. Благодаря развитию технологии автономные прежде процессы отделки (мелование, каландрирование) теперь могут быть интегрированы в поток БДМ, что приводит к значительному сокращению числа систем намотки. Современные интегрированные системы намотки, такие как Sirius, на сегодняшний день являются отраслевым стандартом (рис. 1).

В то же время изменились и характеристики бумаги: снижение гладкости в сочетании с высокими скоростями БДМ ухудшает условия намотки. Повышение плотности и увеличение диаметра рулонов машинной намотки привели к значительному увеличению нагрузки на тамбур. Увеличение количества слоев повышает вероятность их смещения (дефектов намотки). Общее количество брака можно свести к минимуму путем сокращения числа систем намотки и совершенствования намоточного оборудования.



Д-р Йорг Маурер

Paper Machines Graphic
joerg.maurer@voith.com



Йозеф Виганд

Automation
josef.wigand@voith.com



RollMaster – средство оптимизации

Для того чтобы сделать технологический цикл машины более прозрачным, необходимо средство анализа, позволяющее непрерывно контролировать различные параметры намотки, а также параметры и изменения технологического процесса. С этой целью компания Voith разработала систему RollMaster – автоматизированный инструмент анализа и измерения всех параметров, влияющих на качество намотки. Система RollMaster используется не только для намотки тамбуров на БДМ, в меловальных установках и перемотных станках, но и на ПРС. Ее применяют не только для новых установок, но и для модернизации существующих машин.

Функции

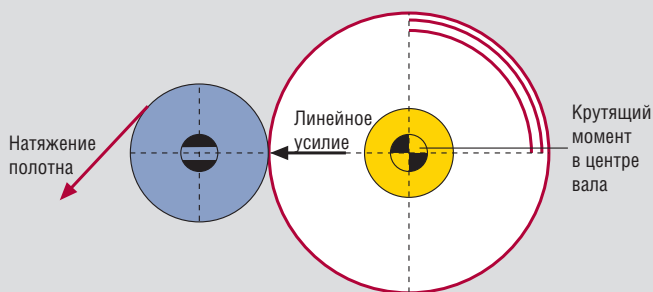
Качество намотки определяется целым рядом параметров. В системе RollMaster можно задавать такие параметры намотки, как линейная нагрузка, крутящий момент и натяжение полотна (рис. 2) в виде кривых в зависимости от диаметра рулона.

Отличительной чертой системы является то, что все необходимые данные о работе

Рис. 1: Современные интегрированные системы намотки, такие как накат Sirius, на сегодняшний день являются отраслевым стандартом.

Рис. 2: Параметры намотки.

Рис. 3: Данные, получаемые из системы контроля качества.



системы намотки регистрируются и отображаются на одной платформе:

- Данные о рулонах машинной намотки (плотность, диаметр, метраж)
- Приводы (крутящие моменты, скорости, регуляторы натяжения)
- Система прижима (давление, положение, угол)

- Двоичные сигналы для контроля алгоритма.
- Помимо данных о работе самой машины также регистрируются данные, важные с технологической точки зрения: статистические переменные (время простоя, объемы производства) и данные о качестве продукции. На рис. 3 представлены данные, регистрируемые в системе контроля качества.

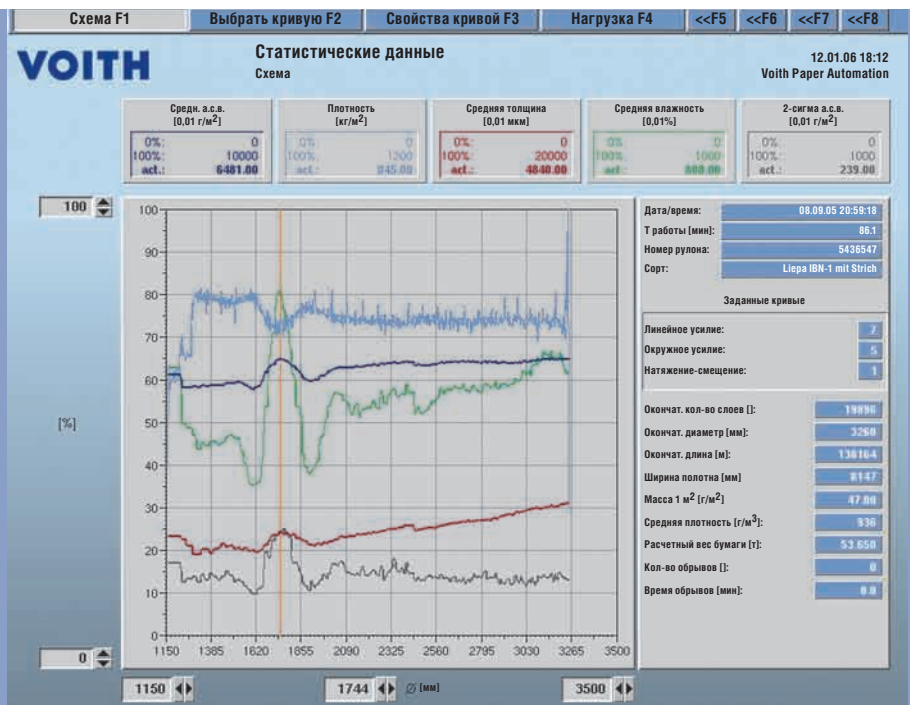
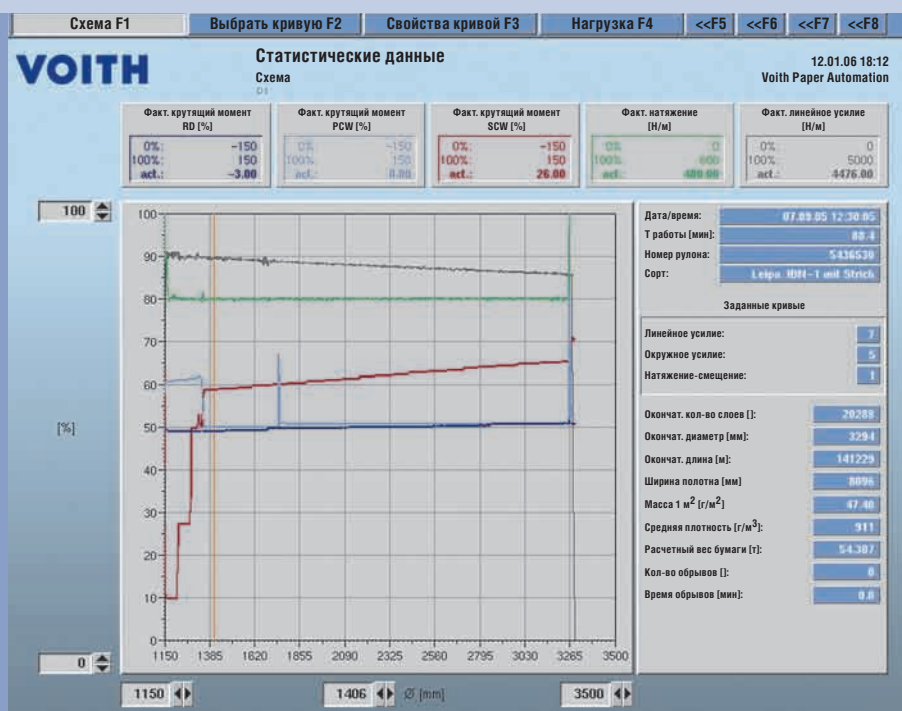


Рис. 4: Параметры намотки/Кривые заданных значений.



Кроме результатов измерений с помощью местных датчиков используются данные из других систем (например, системы управления приводами или системы контроля качества). Для записи данных выделено около 300 каналов. При необходимости система контроля предельных значений может подать сигнал тревоги. Данные регистрируются в режиме реального времени. Только сигналы АСУ ТП поступают с задержкой, равной времени цикла.

Помимо отображения в режиме реального времени все данные, получаемые в результате измерений каждого рулона машинной намотки, сохраняются двумя способами:

- как функция количества слоев (данные

усредняются по заданному количеству слоев, как правило, от 10 до 30),

- как функция времени (высокое разрешение в масштабах миллисекунды).

Показатели намотки сохраняются в системе в течение многих лет. В случае возникновения помех это упрощает поиск источника проблемы.

Удобство работы

Визуальное отображение информации в системе RollMaster происходит в полиэкранном режиме. Функции drag-and-drop помогают в работе, в частности, при программировании кривых заданных значений (рис. 4). Отдельные шаги, возможности управления и анализа достигаются интуитивно.

Преимущества

Удаленный доступ

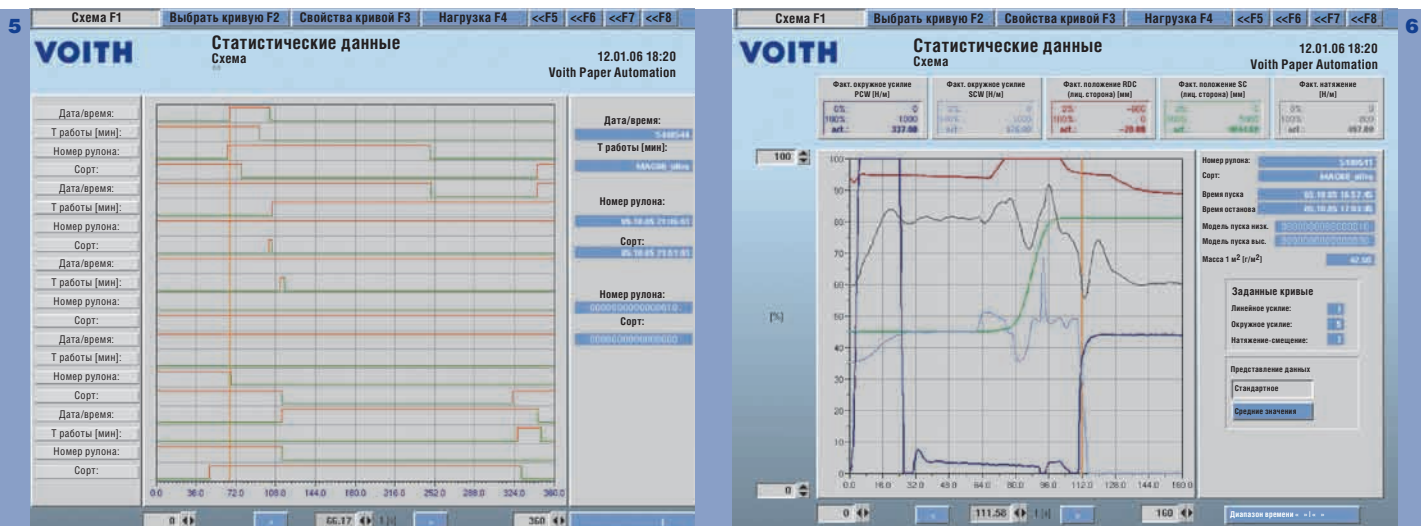
Все функции (управление, задание параметров, установка программ) можно контролировать с помощью удаленного доступа. Специалисты компании Voith могут проанализировать неполадки из своего офиса путем дистанционной передачи данных. Процесс дистанционной диагностики упрощает подключение к виртуальной частной сети (VPN), при этом скорость загрузки и формирования изображений на локальном компьютере и компьютерах, подключенных через систему дистанционной передачи данных, одинакова. Возможность привлечения компетентных специалистов для устранения неисправностей и решения проблем в любой области - неоспоримое преимущество удаленного доступа.

Пуск

В случае возникновения проблем в системе намотки на этапе пуска машины поиск неисправности обычно отнимает много времени, т.к. БДМ и компоненты привода (двигатели, частотные преобразователи, средства управления) зачастую поставляются разными фирмами-изготовителями. Такие проблемы нередко требуют привлечения множества специалистов уже после пуска машины, особенно в случае оптимизации алгоритма автоматической смены тамбуров. Система RollMaster как средство диагностики позволяет быстро обнаружить дефекты. Функция высокоскоростной регистрации системы RollMaster позволяет контролировать малейшие отклонения в системе управления приводами и незамедлительно принимать меры по оптимизации

Рис. 5: Временной регистратор бинарных сигналов.

Рис. 6: Статистика измерений: возможность наблюдения за изменениями процесса.



при наличии соответствующего технического персонала.

Оптимизация и диагностика

Высокая дискретность измерений и памяти для хранения данных предоставляет пользователю системы RollMaster возможности, немислимые ни в одной другой системе.

Запись в режиме реального времени и хранение бинарных сигналов последовательного управления позволяют осуществлять диагностику и управление при изменении последовательности. На **рис. 5** показан временной регистратор бинарных сигналов. Таким образом, можно обнаружить такие явления, как мигающие сигналы.

Кроме того, запись аналоговых сигналов в режиме реального времени (**рис. 6**) дает возможность анализа явлений, которые терются при дискретизации трендов системы управления, например, ослабление натяжения бумажного полотна при смене тамбуров.

Высокая разрешающая способность также позволяет анализировать высокочастотные колебания (например, в гидравлической системе и приводах). Оба типа сигналов (аналоговые и бинарные) могут быть отображены одновременно на одном графике.

Для любых необходимых сигналов можно использовать свободные каналы. Это позволяет учитывать даже сигналы из других секций машины при анализе неисправностей в системе RollMaster (например, фактические значения натяжения полотна в машинных меловальных агрегатах или каландрах в случае проблем с заправкой или обрывов при сведении валов). Все каналы можно свободно конфигурировать и задавать их параметры (название сигнала, единица измерения и диапазон).

При возникновении проблем в системе намотки доступность данных из системы управления БДМ и системы контроля качества на единой платформе позволяет сопос-

тавить проблемы управления БДМ и отклонение профиля бумажного полотна.

Автоматическое построение кривых заданных значений в зависимости от вида продукции гарантирует правильный выбор параметров машины для оптимальной плотности намотки. Возможность длительного хранения всех данных позволяет накопить большой опыт по процессу намотки.

Заключение

В результате технологических изменений управление параметрами намотки и диагностика систем намотки приобретают все большее значение. Система RollMaster позволяет, во-первых, выбрать оптимальные параметры намотки для каждого конкретного сорта бумаги и, во-вторых, свести к минимуму простои машины при изменении технологического процесса или возникновении неисправностей.

Подразделение Voith Paper Rolls – надежность, безопасность, оперативность



Глава подразделения
Андреас Эндерс
исполнительный вице-президент
Voith Paper Rolls

Концерн Voith известен всему миру своими инновационными разработками в области бумагоделательного оборудования, компонентами для повышения эффективности и всеобъемлющим ноу-хау, которые он всегда готов предложить своим заказчикам. Voith Paper Rolls – одно из семи взаимосвязанных подразделений концерна – специализируется на валах для всей бумажной промышленности: как для производства печатных, специальных, санитарно-гигиенических бумаг, так и для производства картона и упаковочных бумаг. Но что значит «специализируется на валах»? Чтобы получить доскональный ответ на этот вопрос, мы обратились к исполнительному вице-президенту подразделения Voith Paper Rolls Андреасу Эндерсу.

Какой спектр услуг предоставляет Voith Paper Rolls для бумажной промышленности?

Андреас Эндерс: Voith Paper Rolls предоставляет валы всех типов, высококачественные покрытия валов, выполняет сервис цилиндров машин для производства санитарно-гигиенических бумаг, а также предоставляет весь комплекс услуг по обслуживанию валов в наших сервисных центрах по всему миру или на предприятии.

Компания Voith Paper Rolls производит и поставляет валы для всех бумагоделательных машин?

Андреас Эндерс: Конечно! Мы производим отсасывающие, прессовые, бумаго-, сетко- и сукноведущие валы, сушильные цилиндры и тамбуры для всех типов бумагоделательных машин. При проектировании и изготовлении вала мы всегда ориентируемся на конкретные требования заказчика и при этом учитываем новейшие разработ-

ки и опыт новых установок и модернизаций. Мы также проводим оптимизацию существующих валов для повышения эффективности бумагоделательной машины и снижения эксплуатационных расходов.

Какие преимущества дают заказчику новые разработки в области покрытий валов?

Андреас Эндерс: Инновационные разработки компании Voith Paper Rolls в области покрытий валов устанавливают новые стандарты во всех областях применения и ведут к улучшению работы всех частей бумагоделательной машины. Например, можно улучшить съем бумажного полотна, снизить натяжение, повысить эффективность и стабилизировать процесс обезвоживания. Кроме того, обеспечивается равномерность мелования и проклейки полотна и достижение оптимальных результатов при каландрировании. Всего этого можно добиться только за счет подбора оптимального покрытия вала.



Разработка новых решений для бумажной промышленности возможна лишь в том случае, если конструкторы, технологи и специалисты отдельных подразделений Voith Paper объединяют свои усилия, если они работают в одной команде. Хороший пример такой слаженной работы - разработка нового поколения полиуретановых покрытий для прессовых и отсасывающих прессовых валов серии Solar.

Как уже говорилось, Voith Paper Rolls также выполняет сервис цилиндров машин для производства санитарно-гигиенических бумаг. Новейшая технология шлифования по виртуальной модели (Virtual Reference Grinding), разработанная совместно с институтом им. Фраунхофера, недавно была отмечена премией за научные достижения.

Андреас Эндтерс: Хорошо, что Вы об этом напомнили. Технология шлифования по виртуальной модели – революционная разработка, позволяющая существенно

улучшить качество шлифования при минимальном снятии материала. При этом можно добиться существенной экономии затрат за счет сокращения продолжительности останова почти на 30%. Комплекс услуг по обслуживанию цилиндров машин для производства санитарно-гигиенических бумаг включает не только шлифование крепящих и лощильных цилиндров, но и проведение обследований и диагностику состояния цилиндров, а также ремонт и нанесение покрытий цилиндров с применением новейших технологий. Эти работы выполняются опытными специалистами, которые хорошо знают правила техники безопасности при работе с сосудами под давлением.

В каких странах работает компания Voith Paper Rolls?

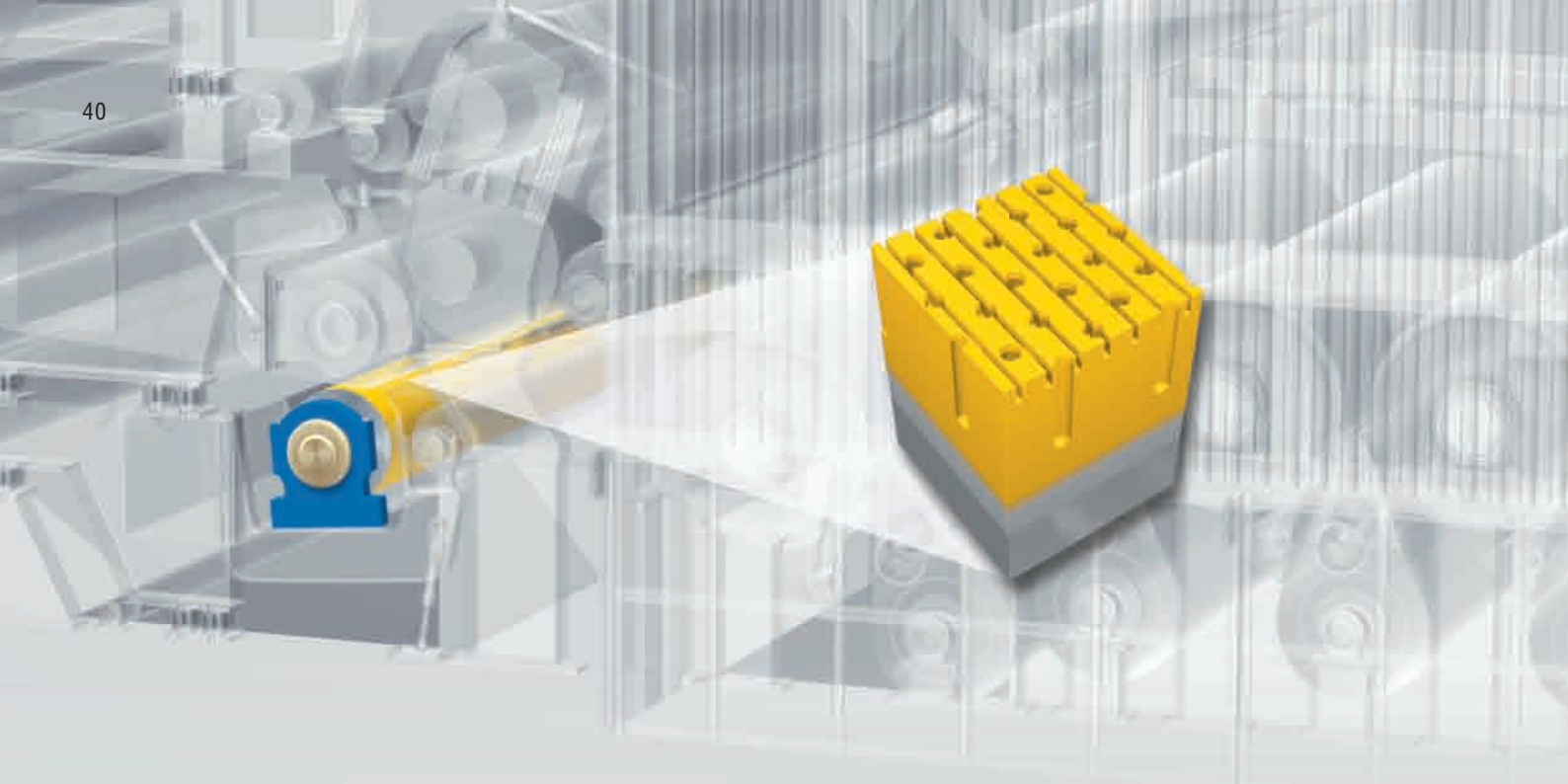
Андреас Эндтерс: По всему миру! Сервисные центры Voith Paper Rolls находятся в 26 странах. В каждом сервисном центре, также как и в

случае выполнения работ на месте, первоочередное внимание уделяется надежности, безопасности, гибкости и оперативности – 24 часа в сутки, 365 дней в году – и это не пустые слова.

Какие виды услуг предлагаются в этих сервисных центрах?

Андреас Эндтерс: Техники Voith Paper Rolls – это команда опытных специалистов, которые могут отремонтировать и модернизировать в наших региональных сервисных центрах любой вал независимо от типа и изготовителя. Диапазон выездных работ включает быструю и безопасную замену и ремонт вала непосредственно на машине, шлифование сушильных цилиндров и нанесение покрытия, а также механическую обработку и динамическую балансировку целых сушильных групп.

Господин Эндтерс, большое спасибо за интересную беседу!



Компания Voith Paper Rolls представляет новое поколение полиуретановых покрытий

Voith Paper Rolls, недостижимый лидер в области полиуретановых покрытий валов, представляет новое поколение высококачественных полиуретановых покрытий серии Solar. Эти покрытия обладают улучшенными свойствами по сравнению с предыдущим поколением полиуретановых покрытий и открывают перед бумажниками новые перспективы.



Пол МакКартен

Voith Paper Rolls
paul.mccarten@voith.com

В прессовой части БДМ покрытия валов выполняют несколько функций. Наряду с защитой рубашки вала от коррозии и возможностью экономичного восстановления поверхности вала, покрытия валов обеспечивают более равномерное давление в случае локальных изменений толщины полотна или уплотнений сукон по сравнению с металлическими валами, а также сглаживают последствия неправильной бомбировки. Покрытия валов позволяют работать с большей линейной нагрузкой (а также увеличить импульс и время контакта с полотном) при одинаковом максимальном давлении.

Для эффективного выполнения этих функций покрытия валов должны обладать высокой износостойкостью, стабильной твердостью и прочностью сцепления. Этим тре-

бованиям отвечают высококачественные полиуретановые покрытия. Сочетание всех трех перечисленных качеств делает их идеальным выбором для прессовых и отсасывающих прессовых валов высокопроизводительных бумагоделательных машин.

Компания Voith Paper Rolls была и остается бесспорным лидером в области технологии изготовления полиуретановых покрытий с момента их внедрения в бумажной промышленности. Благодаря усилиям разработчиков, ученых и технологов фирмы Voith были разработаны несколько поколений полиуретановых покрытий, каждое из которых превосходило предыдущие. Сегодня покрытия типа G2000, Aqualis, PolyDyne и PolyMax - стандартные покрытия, используемые на прессовых валах, отсасывающих прессовых валах и валах пленочных прессов.

Серии Solar и SolarPress для прессовых валов и серия SolarFlow для отсасывающих прессовых валов унаследовали лучшие черты этих технологий. Эти покрытия разработаны для прессовых валов на особенно сложных позициях. По своим свойствам эти покрытия превосходят другие полиуретановые покрытия, о чем свидетельствуют испытания на многих предприятиях Европы и Северной Америки.

Серия Solar сочетает исключительные свойства полиуретанового рабочего слоя с разработанной компанией Voith системой сцепления AST. В результате появилось покрытие, не имеющее себе равных по эффективности, надежности и износостойкости. Система AST уже много лет демонстрирует непревзойденную прочность и устойчивость к гидролизу. Многие бумажные фабрики, которые были вынуждены отказаться от облицовки отсасывающих валов из-за выхода из строя обычных полиуретановых покрытий, теперь применяют покрытие Aqualis, что стало возможным благодаря преимуществам системы AST.

К отличительным свойствам серии Solar относится повышенная стойкость к гидролизу и динамические характеристики. В горячей и влажной среде прессовой части или клеевого пресса полиуретановые покрытия абсорбируют воду. Высокие температуры и

химикаты могут привести к размягчению покрытия. Лабораторные испытания покрытий серии Solar наглядно показали их исключительную стойкость к гидролизу по сравнению с предшествующими покрытиями. **Рис. 1** показывает изменение прочности на разрыв некоторых полиуретановых покрытий прессовых валов твердостью 10 P&J под действием горячей воды и наглядно демонстрирует превосходную стойкость рабочего слоя покрытия Solar к гидролизу. Материал сохраняет прочность и твердость в среде, в которой другие покрытия размягчаются и теряют прочность.

Благодаря такой стабильности материала удалось разработать покрытие с минимальным размягчением рабочего слоя и исключительной способностью сохранять форму желобков при работе на бумагоделательной машине. Материал сохраняет свои свойства в течение всего периода эксплуатации, что обеспечивает высокую эффективность покрытия на протяжении всего срока службы.

Покрытия серии Solar также отличаются высокой износостойкостью, которую они сохраняют на протяжении всего срока службы благодаря устойчивости к гидролизу. На **рис. 2** показана износостойкость покрытия Solar твердостью 15 P&J по сравнению с другими материалами. Серия Solar превосходит не только последние поколе-

Рис. 1: Прочность на разрыв.

Рис. 2: Износостойкость покрытий.

Рис. 3: Гистерезис материала.

ния сверхизносостойких резиновых покрытий, но и высококачественные полиуретановые покрытия.

Великолепные свойства материала покрытий находят широкое применение в бумажной промышленности. Стабильность и стойкость к гидролизу позволяет увеличить живое сечение рисунка перфорации для более эффективного удаления воды на прессовых валах. Высокая износостойкость серии Solar обеспечивает сохранение профиля покрытия за счет снижения износа желобков и деформации отверстий, что гарантирует неизменно высокую эффективность обезвоживания в течение длительного срока. Уже с первых дней эксплуатации покрытий серии Solar бумажники могут оценить их высочайшую эффективность, которая сохраняется в течение всего срока службы.

В прессовой части БДМ особое значение имеет поведение синтетического покрытия в условиях циклической нагрузки. Во время сжатия и последующего распрямления покрытия при прохождении захвата часть энергии сжатия преобразуется в тепло внутри покрытия. Чем ниже гистерезис материала ($\tan \delta$), тем меньше энергии абсорбируется и превращается в тепло и тем ниже температура покрытия. Материалы с высоким гистерезисом не годятся для пок-

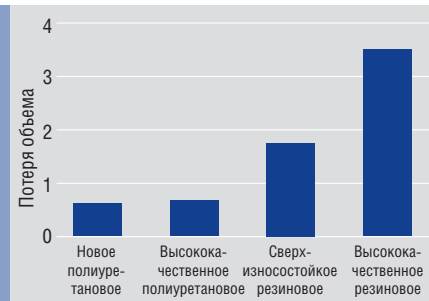
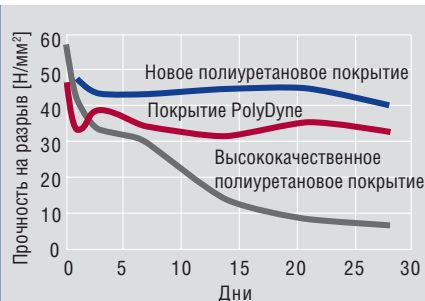


Рис. 4: Покрытие SolarFlow отсасывающего прессового вала.

Рис. 5: Эндоскопия покрытия SolarFlow.

рытий валов, испытывающих большие нагрузки при высокой скорости. Как видно из рис. 3, покрытия серии Solar превосходят другие полиуретановые покрытия по своим динамическим характеристикам и приближаются к динамическим характеристикам покрытий серии G2000 при более высоких показателях твердости P&J. Такие преимущества этих покрытий можно использовать по-разному. Например, их успешно применяют на позициях с высокими гидравлическими нагрузками в производстве печатных бумаг, а также в производстве упаковочных бумаг, иногда даже без охлаждения.

Заказчики рассчитывают получить значительные преимущества от использования покрытий серии Solar на различных позициях, в т.ч. на желобчатых прессовых валах, глухосверленных и желобчатых прессовых валах машин по производству печатных бумаг, глухосверленных валах картоноделательных машин и на пресспатах. Эти преимущества можно проиллюстрировать на нескольких примерах.

SolarPress – новое полиуретановое покрытие для прессовых валов

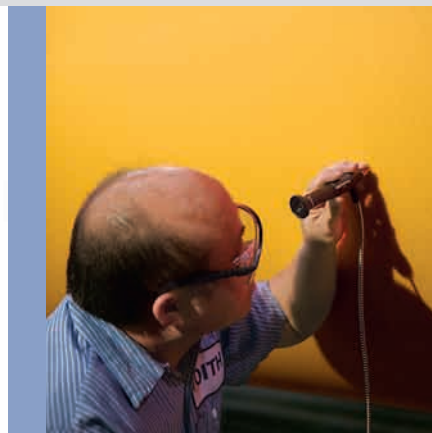
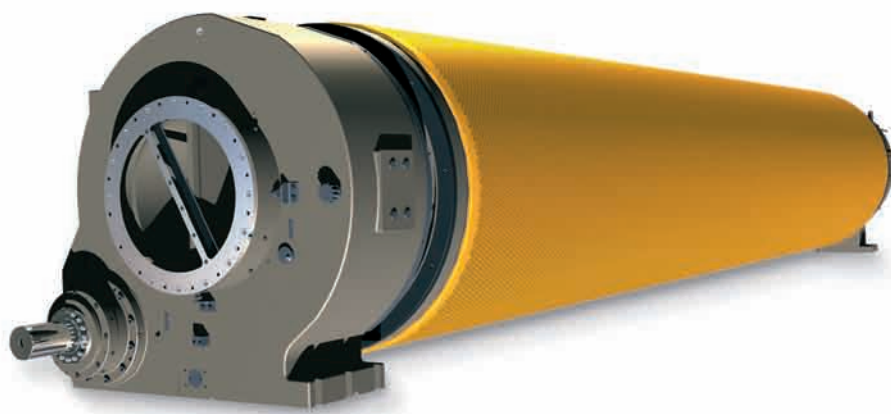
Предприятие-изготовитель лайнера в Северной Америке неоднократно сталкивалось с проблемой выхода из строя покрытий прессовых валов при высокой нагрузке в прессе с широкой зоной прессования (LNP) – одной из самых сложных позиций БДМ. Типичной причиной был износ резиновых покрытий валов. Неравномерный износ покрытия приводил к локальному повышению линейной нагрузки и, как следствие, к отслоению верхнего слоя покрытия.

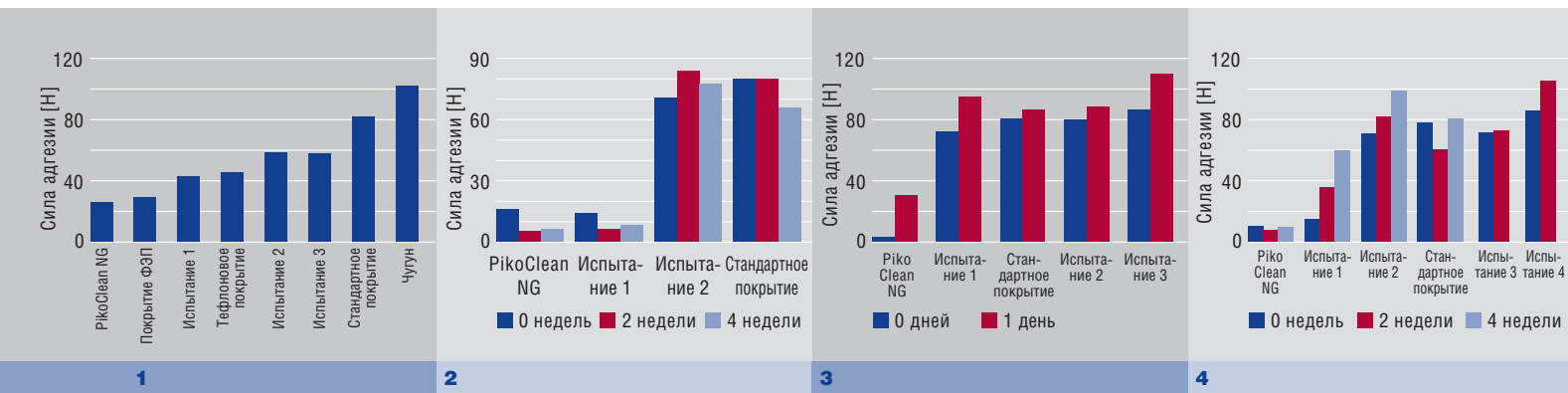
Превосходные свойства покрытий SolarPress позволили установить покрытие на эту позицию без охлаждения. Полиуретановые покрытия были установлены на обе позиции в прессовой части и теперь прекрасно работают без водяного охлаждения, что дает дополнительную экономию.

SolarFlow – новое полиуретановое покрытие для отсасывающих прессовых валов

Один австрийский производитель тестлайнера столкнулся с проблемой сильного износа обычного полиуретанового покрытия с глухими отверстиями в условиях агрессивной химической среды и высокого давления пара (покрытие служило менее 4 месяцев). Установка покрытия Aqualis позволила продлить срок службы до 6 месяцев. Но только покрытия SolarFlow позволили увеличить срок эксплуатации до 12 месяцев и более. При этом оказалось, что даже после такого продолжительного срока службы поверхность покрытия выглядела намного лучше поверхности покрытий, которые проработали лишь 2 месяца.

Благодаря знанию технологий и научно-исследовательским изысканиям компания Voith постоянно внедряет новые инновационные разработки. Полиуретановые покрытия серии Solar – наша новейшая разработка, позволяющая удовлетворять самые взыскательные требования заказчиков.





Новое антиадгезионное покрытие валов от Pikoteknik



Ингмар Вестерлунд

Voith Paper Rolls
 ingmar.vesterlund@pikoteknik.com

Компания Pikoteknik Oy, входящая в состав подразделения Voith Paper Rolls, представила новое поколение покрытий, разработанных совместно с технологами для борьбы с загрязнениями в сушильной части. «Новое покрытие PikoClean NG – результат многолетней исследовательской работы. Это первое покрытие, наносимое методом высокоскоростного газопламенного напыления непосредственно на предприятии заказчика, которое демонстрирует исключительные антиадгезионные свойства даже без тепловой обработки», – говорит представитель PikoTeknik Oy.

Исключительная стойкость покрытия PikoClean NG к коррозии и воздействию химикатов и высоких температур подтверждена как в лабораторных, так и в реальных производственных условиях. Это покрытие, которое хорошо очищается шабером, можно применять для обработки сушильных и холодильных цилиндров, а также бумаго- и сетководущих валиков.

Появление покрытия PikoClean NG стало возможным лишь в связи с новейшими достижениями в области технологии материалов. Новая технология позволяет компании Pikoteknik сочетать улучшенные характеристики покрытия с оперативностью и возможностями нанесения на месте.

Рис. 1: Сила сцепления.

Рис. 2: Теплопроводность.

Рис. 3: Испытание с серной кислотой.

Рис. 4: Испытание ТМП.

Сотрудничество науки и промышленности

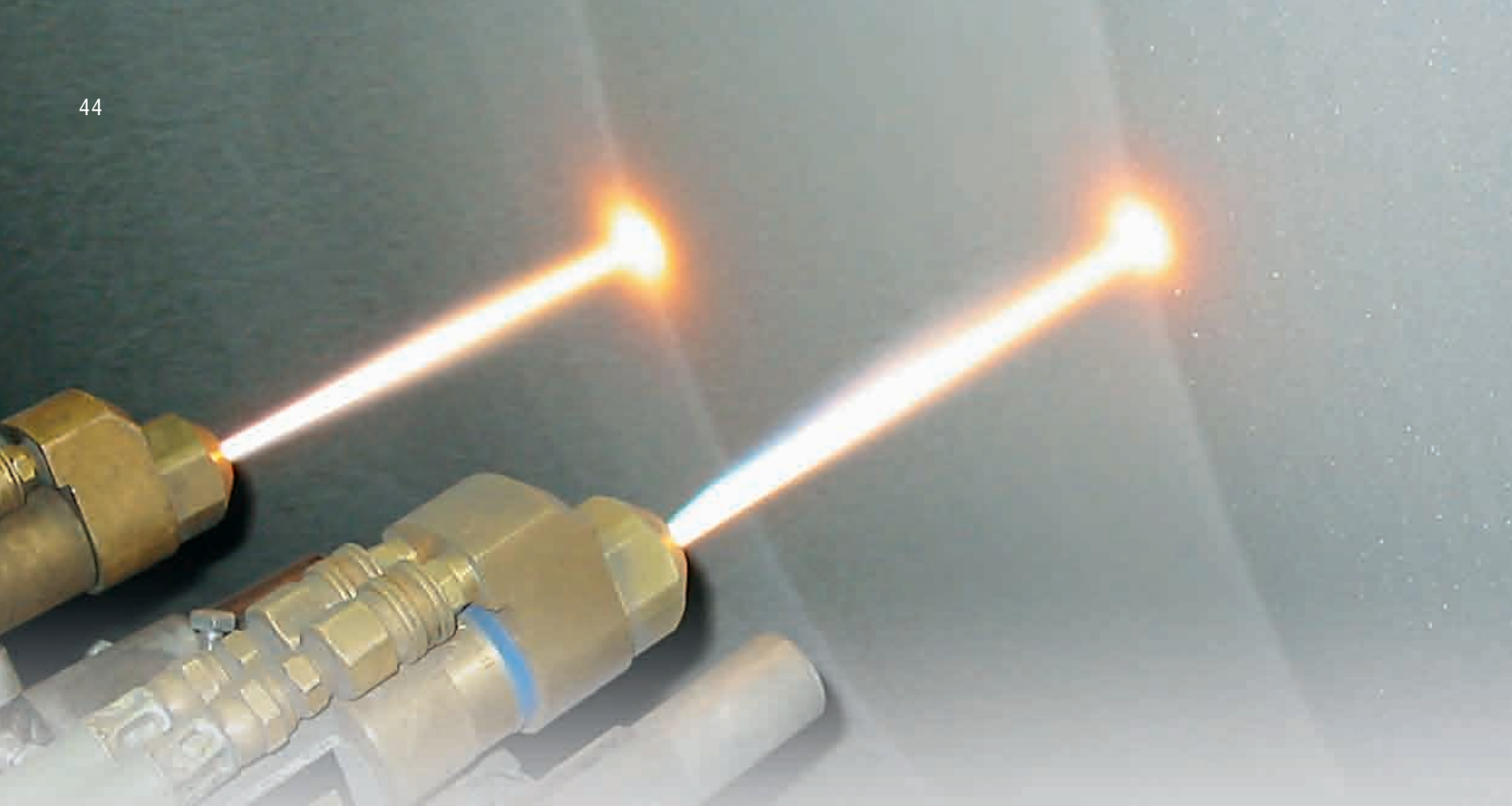
В разработке покрытия PikoClean NG участвовали: Лаборатория волокна университета в г. Оуло, Технологический университет в г. Тампере, финские бумажные фабрики и специалисты компании Voith.

В ходе многоэтапного исследовательского проекта анализировались адгезионные свойства различных отложений и проводилось сравнение различных материалов покрытий по характеристикам съема полотна, износостойкости, коррозионной и химической стойкости, теплопроводности. В рамках этого проекта были разработаны новые методы исследования и замеров, которые позволили сравнивать существующие и новые материалы покрытий.

Покрытие PikoClean NG стало явным победителем по результатам испытаний силы

адгезии методом клейкой ленты (рис. 1), теплопроводности (рис. 2), испытаний с серной кислотой (рис. 3) и теста ТМП, позволяющего оценить функционирование покрытия в условиях, благоприятных для роста микробов (рис. 4).

Благодаря современным инновационным решениям и методам компания Pikoteknik Oy быстро превратилась в транснациональную компанию. Покрытия серии PikoClean для сушильных цилиндров уже применяются на всех новых бумагоделательных машинах фирмы Voith. Кроме услуг по нанесению покрытий на валы и цилиндры БДМ на предприятии заказчика компания Pikoteknik оказывает предприятиям и другим услуги: перешлифовку, механическую обработку, замеры, а также балансировку целых сушильных групп по месту или в сервисном центре в Пархалахти около Пюхяйоки.



Серия Endura – твердые покрытия для крепирующих и лощильных цилиндров

Твердые покрытия служат для продления срока службы крепирующих и лощильных цилиндров. Кроме того, покрытие цилиндра помогает значительно повысить качество выпускаемой бумаги. Компания Voith Paper Rolls разработала серию Endura: целый ряд покрытий цилиндров, отвечающих самым строгим требованиям бумажной промышленности.



Уве Беккер

Rolls
uwe.becker@voith.com

Компания Voith Paper Rolls может предложить покрытие для каждой области применения:

EnduraAll – покрытие для крепирующих цилиндров машин по производству санитарно-бытовых бумаг
Endura MG – покрытие для лощильных цилиндров.

До выхода на рынок все новые покрытия компании Voith Paper Rolls проходят всесторонние испытания. Например, сопротивление истиранию проверяется на специальном стенде. С целью создания реальных условий к покрытию вращающегося цилиндра прижимают шабер, при этом давление прижима шабера может в десять раз превышать обычную рабочую нагрузку. Испытания на коррозионную стойкость проводятся на стандар-

тизированном испытательном стенде, позволяющем моделировать различные условия, максимально приближенные к реальным условиям БДМ. Кроме того, исследуется возможность обработки твердого покрытия на месте, а также его пригодность для конкретного технологического процесса.

Специалисты по обслуживанию цилиндров наносят покрытия исключительно на предприятии заказчика. С этой целью на предприятие доставляют шлифовальный станок, пескоструйный аппарат и оборудование для нанесения покрытия. Общий вес оборудования составляет около 30 тонн.

Вся последовательность операций (предварительное шлифование, пескоструйная обработка, нанесение покрытия и чистовая

Рис. 1: Процесс нанесения покрытия Endura.

Рис. 2: Endura MG

обработка) занимает 5–6 суток для EnduraAll и 7–10 суток для Endura MG.

Предпосылкой для равномерного крепления бумаги является идеально гладкая поверхность цилиндра. Покрытие EnduraAll шлифуется до гладкости Ra 0,4–0,6 мкм. Такая гладкость в сочетании с идеальной бомбиривкой и оптимально подобранным материалом органического покрытия обеспечивает высокое качество санитарно-бытовой бумаги. Кроме того, значительно повышается срок службы шаберов, что приводит к дополнительной экономии.

Запуск БДМ после проведения работ можно провести под руководством опытного технолога фирмы Voith, который поможет настроить производственные параметры с учетом нового покрытия цилиндра. При оптимальных условиях эксплуатации новое покрытие может работать несколько лет без перешлифовки благодаря исключительно высокой износостойкости.

Лощильные цилиндры также должны иметь оптимальную шероховатость поверхности для достижения хороших показателей лоска и гладкости. Обычную чугунную поверхность лощильного цилиндра можно отшлифовать до гладкости не более Ra = 0,1–0,2 мкм. Покрытие Endura MG позволяет получить значение Ra = 0,05–0,15 мкм, что способствует улучшению параметров лоска и гладкости. Такое покрытие сохраняет свою гладкость в течение всего – чрезвычайно длительного – срока службы.

Такие покрытия увеличивают не только срок службы крепирующих и лощильных цилинд-

ров, но и способствуют повышению работоспособности машины и качества продукции.

Затраты на покрытие окупаются, потому что...

В процессе эксплуатации крепирующие и лощильные цилиндры испытывают наибольшую нагрузку среди всех компонентов БДМ. С одной стороны, они подвергаются сильным тепловым нагрузкам под действием пара и тепла от сушильного колпака, с другой стороны – механическому воздействию прижимных валов и шаберов. Поэтому поверхность цилиндров нуждается в регулярной перешлифовке, после которой необходимо восстановить бомбиривку и концентричность вращения с допуском 0,02 мм. Обычно интервалы между перешлифовками составляют от 12 до 24 месяцев для крепирующих цилиндров и от 10 до 20 лет для лощильных цилиндров.

Цилиндры предназначены, в первую очередь, для сушки бумажного или картонного полотна, с этой целью они нагреваются паром под давлением до 10 бар. Поэтому цилиндры подчиняются правилам, установленным для сосудов под давлением, т.е. должны регулярно проходить технический осмотр подобно автомобилям. Инспектор технадзора проверяет безопасность цилиндров визуально и на основании графика допустимых нагрузок. График допустимых нагрузок очень важен для оценки безопасности цилиндра, т.к. в нем указано максимально допустимое давление пара в зависимости от толщины стенки цилиндра с учетом внешней нагрузки (например, линейного давления прижимных валов). Пос-



кольку каждая перешлифовка ведет к уменьшению толщины стенки цилиндра, величина допустимого давления пара уменьшается соответственно.

Но уменьшение толщины стенки цилиндра не обязательно является недостатком, ведь с уменьшением толщины стенки улучшается теплопередача, и, соответственно, повышается производительность цилиндра по сушке. Однако повышение скорости сушки за счет уменьшения толщины стенки цилиндра возможно лишь в определенных пределах. Специалисты Voith Paper Rolls могут рассчитать оптимальную производительность по сушке. Как правило, такой оптимум достигается при толщине стенки на 3–4 мм больше толщины, при которой цилиндр должен быть снят с эксплуатации.

Крепирующие и лощильные цилиндры изготавливаются с припуском на шлифовку 12–15 мм, таким образом, они рассчитаны на эксплуатацию в течение 30 лет. Но вместо того чтобы заменять старый цилиндр новым, можно продлить срок его службы с помощью твердого покрытия. Компания Voith Paper Rolls рекомендует поступать таким образом, когда достигнута оптимальная производительность цилиндра по сушке. Кроме того, твердое покрытие рекомендуется наносить и в том случае, если сильная пористость чугунных корпусов крепирующих и лощильных цилиндров негативно влияет на их производительность.

... твердые покрытия продлевают срок службы крепирующих и лощильных цилиндров и тем самым сокращают инвестиционные расходы!



Технология шлифования по виртуальной модели – премия имени Йозефа Фраунгофера за 2005 год

Технология шлифования по виртуальной модели (Virtual Reference Grinding, VRG) – инновационная технология шлифования цилиндров непосредственно на бумагоделательной машине. Этот метод был внедрен в промышленное применение в начале 2005 года, на сегодняшний день таким способом обработаны 16 янки-цилиндров.



Сьяак Мелькерт

Rolls
sjaak.melkert@voith.com

Технология VRG уникальна и принципиально отличается от традиционного способа шлифования цилиндров и валов. Сам процесс шлифования основан не на «геометрическом замыкании» шлифовального аппарата и вала, а на «силовом замыкании». Это означает, что приложение усилия для снятия материала происходит лишь там, где это необходимо (рис. 1).

В результате шлифовальный аппарат VRG – исключительно мощный, но при этом компактный и легкий, что позволяет легко транспортировать и устанавливать аппарат, экономя время для обслуживания и диагностики цилиндра (рис. 2).

«Идея шлифования по принципу «силового замыкания» возникла в 1999 году. Я обратился в немецкий институт им. Фраунгофера, чтобы совместно реализовать эту идею».

Общество Фраунгофера – крупнейшая научно-исследовательская организация в Германии, объединяющая более 80 научно-исследовательских институтов, где работают 12 500 сотрудников и инженеров.

Доктор Ульрих Прибер, сотрудник института Фраунгофера (IWU) в г. Хемниц, руководил реализацией проекта VRG от разработки концепции до пуска в эксплуатацию первого шлифовального устройства.

Блестящая работа д-ра Прибера и его команды позволила разработать уникальную технологию шлифования. За свою работу Ульрих Прибер и Юрген Шёнитц были отмечены премией имени Йозефа Фраунгофера за 2005 год. Этой премией награждают отдельных исследователей или целые коллективы института Фраунгофера за достижения в любой области прикладных исследований.

На ежегодном собрании 19 октября 2005 года Президент общества Фраунгофера профессор Ганс-Йорг Буллингер вручил Ульриху Приберу и Юргену Шёнитцу премию в размере 10 000 евро.

Фирма Voith гордится этой высокой наградой и хотела бы поблагодарить Ульриха Прибера, весь его коллектив и общество Фраунгофера за отличную работу по претворению наших идей в уникальную технологию на благо наших заказчиков.

Рис. 1: Технология шлифования по виртуальной модели.

Рис. 2: Шлифовальный аппарат VRG.

Рис. 3: Д-р Ульрих Прибер.

На всех парах!

Пароконденсатная система – важная составляющая процесса сушки



Эрих Виллер

Paper Machines Graphic
erich.willer@voith.com

Процесс производства бумаги часто нарушают внешне незначительные факторы: сначала незаметно, а затем все больше и больше падает давление пара и повышается его расход, увеличиваются колебания сухости полотна или возникают потери конденсата, постепенно становясь серьезной помехой для качества продукции и рентабельности. Таким образом, управление пароконденсатным хозяйством – это одновременно управление качеством и затратами. Если Вы не хотите рисковать, мы всегда готовы помочь Вам проверить и оптимизировать каждый компонент пароконденсатной системы с помощью наших технологий.

Что представляет собой пароконденсатная система? Это часть процесса сушки полотна. Как показывает рис. 1, сушильная часть объединяет целый ряд технических компонентов, но центральное место отводится пароконденсатной системе: она передает бумажному полотну энергию для испарения воды.

цию постепенно, шаг за шагом – даже если речь идет только о замене одной паровой головки и соответствующего сифона.

В чем же, собственно, дело?

Сушильная часть во многом определяет общую рентабельность всей бумагоделатель-

Пароконденсатная система начинается с запорного вентиля магистрального паропровода и заканчивается сухим полотном бумаги. Между ними находится целый ряд различных компонентов, необходимых для эффективной работы. Мы можем оптимизировать всю Вашу систему с помощью комплекса мер или проводить модерниза-

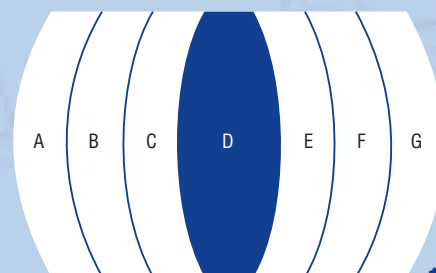
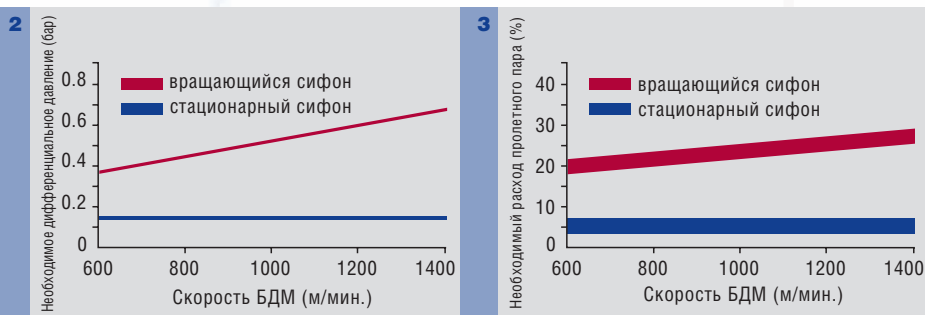


Рис. 1: Составляющие технологии сушки

- A) Концепция машины
- B) Одежда машины
- C) Система заправки полотна
- D) Пароконденсатная система
- E) Система вентиляции
- F) Система управления
- G) Техническое обслуживание

Рис. 2 и 3: Характеристики работы стационарного и вращающегося сифона



ной машины. Плохое управление пароконденсатным хозяйством зачастую снижает производительность и эффективность технологической линии. Хуже всего то, что происходит это чаще всего незаметно. Оптимизация может заметно повысить производительность машины, КПД энергии и снизить затраты на обслуживание и ремонт.

Типичные проблемы в данной области:

- снижение рабочего давления пара;
- недостаточная теплопередача;
- чрезмерный расход пара;
- обрывы из-за выщипывания бумаги;
- неравномерная сухость полотна;
- заливание сушильных цилиндров;
- чрезмерное количество пара поступает в теплообменник;
- потери конденсата.

Начало оптимизации

Для выявления проблем и узких мест и определения возможных решений проводится всестороннее обследование на месте. Во время обследования, прежде всего, анализируется процесс сушки, теплопередача от

пара к полотну, процесс удаления конденсата из сушильных цилиндров и работа контрольно-измерительных приборов. Ключевым элементом в разработке концепции оптимизации является моделирование процесса сушки. Практика показывает полное совпадение модели и фактических условий. Таким образом, результаты моделирования становятся хорошей основой для дальнейших мероприятий.

Результаты анализа позволяют определить цели оптимизации, например:

- Снижение давления пара и температуры сушильных цилиндров после мокрой части или клейного пресса, чтобы предупредить выщипывание бумаги
- Максимально возможное рабочее давление для повышения влагосъема
- Улучшение поперечного профиля влажности
- Автоматическое удаление конденсата из сушильных цилиндров для предупреждения заливания
- Уменьшение расхода пара и потерь конденсата
- Снижение расходов на техобслуживание отдельных узлов и компонентов

Пути решения

Каждая задача по оптимизации требует индивидуального решения. Наряду с описанным выше методом моделирования большой опыт и широкий ассортимент апробированных, надежных компонентов гарантируют подбор наиболее адекватных мер по оптимизации пароконденсатной системы.

Компания Voith более 40 лет производит стационарные сифоны для сушильных цилиндров. Сегодня для удаления конденсата в большинстве случаев применяются именно стационарные сифоны. Их преимущества (менее значительный перепад давления и, следовательно, меньший расход пара) иллюстрируют **рис. 2 и 3**. Но в особых случаях по-прежнему можно использовать вращающиеся сифоны.

Другая неотъемлемая часть бесперебойной работы пароконденсатной системы – современные паровые головки подходящего типоразмера. Возможность размещения устройств для удаления конденсата с лицевой или приводной стороны позволяет принимать целенаправленные меры для регулирования влажности кромок бумажного полотна. Поэтому на наиболее чувствительных в этом отношении машинах 2/3 сифонов, как правило, размещают с приводной стороны, а 1/3 – с лицевой стороны.

При скорости БДМ свыше 500 м/мин. в цилиндрах устанавливают термопанели для повышения теплопередачи. Они создают турбулентность в конденсатной пленке и таким образом уменьшают ее термоизоляционные свойства. Установленные по всей

ширине цилиндра термоланки повышают общую производительность цилиндра, а если расположить их в определенных точках по ширине полотна, они могут служить для коррекции поперечного профиля влажности. Эти планки равномерно прижимаются к стенке цилиндра плоскими пружинами и фиксируются радиальными распорными кольцами для предупреждения смещения планок из-за разности теплового расширения материала планок и корпуса цилиндра.

Во многих случаях замена сифона и паровой головки позволяет также оснастить

цапфы теплоизоляционными втулками, которые улучшают условия работы подшипниковых узлов – не зря же мы проповедуем комплексный подход к оптимизации!

Наши возможности

Специалисты пяти наших центров по всему миру готовы оказать вам всестороннюю поддержку в целях повышения эффективности сушильной части вашей машины. Оборудование и компоненты изготавливаются в высокотехнологичном производ-

ственном центре, откуда они поставляются во все точки земного шара.

Многие наши заказчики уже воспользовались услугами, описанными в данной статье, в рамках крупно- или среднemasштабных проектов модернизации или в целях оптимизации одной пароконденсатной системы. Приглашаем вас присоединиться к ним!

С вопросами и пожеланиями, пожалуйста, обращайтесь к нашему местному представителю или просто позвоните в один из центров Voith Paper.

Восторженный отзыв одного из клиентов: «Графитовое кольцо можно заменить за секунды!»

Полосатость бумаги – систематический анализ подсистем для успешной оптимизации



Бернд Штиби

Process Solutions
bernd.stibi@voith.com

Полосатость – это проблема, которая часто встречается в производстве бумаги, снова и снова приводя к технологическим сбоям, повреждению оборудования и снижению качества продукции. Из-за этого дефекта картон и бумагу зачастую невозможно ни переработать, ни продать. В компании Voith был создан новый отдел «Технологические решения», одна из задач которого – решение данной проблемы. Специалисты анализируют проблему в тесном сотрудничестве с заказчиком и разрабатывают необходимые меры по ее устранению.

Что такое «полосатость»?

«Полосатость» – это явление, которое визуально проявляется в виде поперечных полос, как правило, расположенных на равном расстоянии друг от друга с интервалом от нескольких миллиметров до нескольких метров.

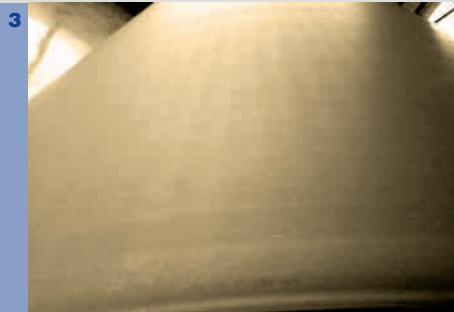
Полосы могут возникать на самых разных участках и компонентах бумагоделательной машины или на вырабатываемой бумаге:

- на валах прессовой части, клеильных прессов и каландров (рис. 1);
- на прессовых сукнах традиционных прессов (рис. 2);
- в худшем случае поперечные полосы могут возникнуть на самом бумажном по-

лотне, и этот дефект известен как полосатость (рис. 3).

Полосы на валах и одежде машины приводят к усилению механических вибраций узлов машины и конструкций здания. В результате возникает усталость материала конструкций, что, в свою очередь, приводит к повреждению покрытий валов и прессовых сукон, и, следовательно, дополнительным простоям и затратам.

Полосатость создает проблемы не только на самой машине (например, увеличение числа обрывов, ухудшение профиля полотна и возможности его регулирования), но и при переработке продукции. Из-за ярко вы-



раженных дефектов бумага не находит дальнейшего применения и направляется в систему переработки брака.

О полосатости бумаги говорят в том случае, если полосы видны невооруженным глазом как изменение лоска или непрозрачности, или в случае нарушения однородности бумажного полотна, проявляющейся в особенной волнистости или регулярно возникающем пузырении (рис. 4). Полосатость бумаги представляет собой особую проблему, и причины ее возникновения очень многообразны. Источник полосатости может скрываться в любом компоненте машины, системы короткой циркуляции или здания.

Как правило, визуально наблюдаемые дефекты бумажного полотна корректируют с показателями профиля бумаги, например, массой m_l , формованием, зольностью, влажностью или толщиной.

Некоторые из указанных параметров оказывают большое влияние на процесс сушки и сопутствующую усадку полотна. При про-

изводстве многослойного картона или бумаги ситуация усложняется из-за умножения потенциальных источников проблемы. Поэтому очень важно точно определить взаимосвязанные параметры, чтобы сузить круг поисков.

Необходимость системного анализа

Установить факт наличия проблемы полосатости проще, чем проанализировать причины и найти решение. Поэтому все факторы возможного влияния должны быть учтены еще при подготовке анализа.

Важным условием в поиске решений проблемы полосатости является системный подход к обследованию всех участков бумажного производства. Поэтому поиск возможных причин требует не только правильного выбора технологических переменных, но и разумного планирования временной последовательности анализируемых технологических параметров в тесном сотрудничестве с эксплуатационным персоналом.

Рис. 1: Типичные полосы на прессовом вале.

Рис. 2: Типичные полосы на прессовом сукне.

Рис. 3: Полосы на полотне бумаги/картона.

Рис. 4: Нарушение плоскостности поверхности полотна с частичными полосоподобными явлениями на бумаге/картоне.
Коробление = волнистость + пузырение.

Целенаправленное, гарантирующее успех исследование проводится по следующей формуле:

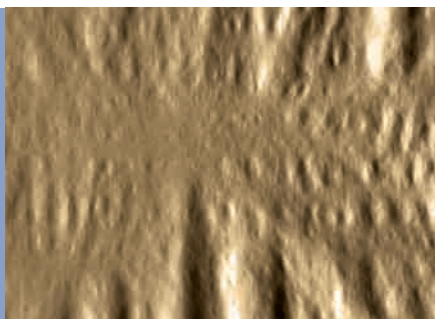
Согласованная по времени программа обследования и испытаний + замер всех существенных параметров процесса = системный технологический анализ.

Пример из практики

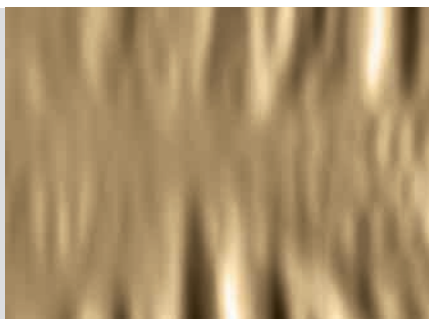
Приведенный ниже типичный пример иллюстрирует исследование, направленное на поиск причин полосатости тестлайнера и других видов бумаги для применения в строительстве. Обследованию подвергалась КДМ, построенная примерно 30 лет назад, с собственной системой массоподготовки для производства двухслойного картона.

В результате многочисленных модификаций и реконструкций на протяжении многолетней работы машины фактическая производительность КДМ более чем вдвое превышает исходное расчетное значение.

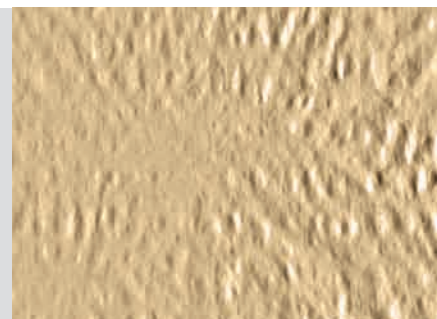
4



Коробление =



волнистость +



пузырение

Рис. 5: Пример из практики: полосатость бумаги.

Рис. 6: Этапы анализа с целью установления причины полосатости бумаги.

Рис. 7: Анализ фактического состояния для определения основных факторов полосатости.

Рис. 8: Этапы исследования для выявления узких мест.



Однако видимая невооруженным глазом волнистость в поперечном направлении (полосатость) значительно снижает качество бумаги. В результате возникает неравномерное повторное увлажнение, которое создает проблемы при дальнейшей переработке бумаги. Специалистом отдела «Технологические решения» фирмы Voith Paper поручили провести всесторонний анализ проблемы (рис. 5).

Приведенная на рис. 6 схема иллюстрирует фундаментальный подход специалистов отдела «Технологические решения» к выявлению причин возникновения проблемы.

В тесном сотрудничестве с эксплуатационным персоналом и Техническим отделом предприятия был проведен анализ фактической ситуации, на основании которого была разработана программа обследования. При проведении анализа учитывалась вся имеющаяся информация, а именно:

- описание проблемы с точки зрения производителей и переработчиков бумаги;
- отчеты предшествующих обследований и результаты реализованных рекомендаций;
- статус проведенных модификаций технологической линии;
- статус проведенных оптимизаций технологических процессов;

- производственный план предприятия для определения оптимального периода для проведения замеров.

В описанном примере на основании собранных данных была разработана программа обследования с целью уточнения трех моментов:

1. Определение основных факторов возникновения полосатости, в частности:
 - определение различия влияния нижнего и покровного слоев;
 - влияние периодических пульсаций давления в системе короткой циркуляции;
 - влияние колебаний расхода массы на относительно новом напорном ящике нижнего слоя;
 - влияние высокого содержания газа.
2. Выявление узких мест в системах:

6 Определение проблемы

Разработка программы испытаний

- Исследование основных факторов влияния
- Анализы проб массы и образцов бумаги
- Теоретический анализ производительности и конструктивного решения систем массоподготовки и короткой циркуляции

Разработка рекомендаций по решению проблемы

7 Общий анализ состояния

- Анализ профиля бумаги для промышленного применения и тестлайнера
- Замеры содержания газа
- Замеры колебаний концентрации массы
- Замеры скорости вращения
- Замеры пульсаций давления
- Проверка работы гасителя пульсаций
- Замеры уровня вибраций

Испытания в особых условиях

- Отключение потока покровного слоя
- Включение механической деаэрации

8 Исследование системы и теоретический анализ производительности и конструктивного решения

- Общее описание процесса
- Исследование подсистем и потенциала оптимизации системы массоподготовки в потоке нижнего слоя
- Исследование системы массоподготовки в потоке покровного слоя
- Исследование системы короткой циркуляции в потоке нижнего слоя
- Исследование системы короткой циркуляции в потоке покровного слоя
- Исследование процесса разбавления в системе короткой циркуляции
- Исследование системы оборотной воды
- Исследование системы обработки отходов и шлама
- Расчет баланса массы и оборотной воды

- массоподготовки;
- оборотной воды;
- очистителей;
- разбавления в системе короткой циркуляции.

3. Определение технологических факторов, в частности:

- дозирование химикатов в мокрой части.

На рис. 7–9 подробно перечислены исследования, направленные на изучение отдельных факторов. По результатам исследований на данном предприятии был разработан целый ряд мероприятий по оптимизации. Все они направлены на то, чтобы добиться максимального успеха в решении проблемы при наиболее эффективном использовании бюджетных средств.

В таблице (рис. 10) приведен обзор полученных результатов. По существу, исследование выявило две основные проблемы:

- Основной источник волнистости (полосатости) бумаги – поток нижнего слоя с соответствующей системой короткой циркуляции
- Слишком высокое содержание газа и неконтролируемый расход массы и воды обусловлены ошибками в конструкции и интеграции системы очистителей и неправильным выбором эксплуатационного режима гасителя пульсаций и напорного ящика.

Этот пример наглядно показывает важность тесного сотрудничества между бумажниками и аналитиками. В процессе нахождения причины и путей решения проблемы полосатости особенно важно

Рис. 9: Анализ технологических факторов с упором на систему дозирования химикатов в мокрой части.

Рис. 10: Выдержка из матрицы рекомендаций по результатам всесторонних обследований, анализа и расчетов.

Рис. 11: Успешное решение проблем благодаря объединению знаний.

сочетать специальные знания в области диагностики оборудования и знания операторов и технологов предприятия о работе своего оборудования.

Как видно из рис. 11, специалисты отдела «Технологические решения» предлагает услуги по организации исследований и необходимое ноу-хау разработчика и поставщика оборудования, позволяющее быстро выявить проблему и найти решение.

Предприятие

Знание производства и оборудования



Voith Paper

Знание технологии и инжиниринга



Отдел «Технологические решения» компании Voith Paper создает синергию!

11

9	Изучение системы подачи химикатов
	<ul style="list-style-type: none"> • Пеногаситель • Удерживающие добавки • Проклейка (АСА) • Катионный крахмал и крахмал для поверхностной проклейки • Закрепители • Дополнительные химикаты (применяемые и неприменяемые)
	Измерение и оценка технологических параметров <ul style="list-style-type: none"> • Концентрация массы, степень помола, удержание, содержание воздуха, содержание волокон, количество загрязнений
9	Испытания с применением динамической системы фильтрации
	<ul style="list-style-type: none"> • Действие и потенциал удерживающих добавок • Взаимное влияние применяемых химикатов на процесс обезвоживания

10	Основные проблемы	Меры	Приоритетность
	Нижний слой		
	Содержание газа	<ul style="list-style-type: none"> • Установка батареи очистителей с деаэрацией и закрытыми лотками для удаления отходов • Подъем уровня в гасителе пульсаций и установка регулятора уровня • Перестановка деаэрационного насоса • Оптимизация дозы пеногасителя 	1
	Периодические колебания массы м ²	<ul style="list-style-type: none"> • Укрепление участка трубопровода между сортировкой 1 ступени и баком 	2
	Оптимизация поперечного профиля	<ul style="list-style-type: none"> • Регулировка планок напорного ящика с учетом объемного расхода • Проверка линейки напорного ящика и обезвоживающих элементов на наличие механических повреждений 	3
	Покровный слой		
	Вибрация грудного вала	<ul style="list-style-type: none"> • Замена грудного вала и проверка балансировки и радиального биения 	2
	Оптимизация поперечного профиля	<ul style="list-style-type: none"> • Проверка линейки напорного ящика и обезвоживающих элементов на наличие механических повреждений 	3



Компьютерное обучение – интерактивное дистанционное обучение для ЦБП

Современные производственные линии и операторские бумажных фабрик оснащены самой современной компьютерной техникой. Компьютерные системы управляют технологическим процессом по заранее заданным алгоритмам. Чтобы соответствовать требованиям рынка и добиваться поставленных целей, необходимо хорошо понимать принципы взаимодействия многочисленных переменных. Компания Voith разработала эффективные решения этой задачи.



**Висенте Альбиач
Эстева**

*Voith S o Paulo, Brazil
vicente.esteve@voith.com*



Йохен Швальбе

*Paper Machines Graphic
jochen.schwalbe@voith.com*

Учитывая растущую степень сложности систем автоматизации, которыми оснащаются новые машины, и масштаб необходимых инвестиций, повышаются требования к обслуживающему персоналу. Как основные участники производственного процесса операторы должны пройти специальную подготовку по обслуживанию нового или модернизированного оборудования до начала испытаний и промышленного производства.

В результате повышается личная ответственность обслуживающего персонала за производственный процесс. Чтобы предотвратить ошибки и сбои и не допустить колебания важнейших качественных параметров, операторы должны быть в состоянии принимать самостоятельные решения с высокой степенью надежности.

Для этого необходимо досконально знать весь сложный технологический процесс. Этого едва ли можно добиться с помощью традиционных методов обучения. Применение компьютеров в обучении позволяет имитировать практические ситуации, так что обучающиеся сразу видят, какие последствия вызывает их вмешательство в процесс управления. Анимированные компьютерные модели полностью воссоздают реальную ситуацию, т.к. они основаны на тех же принципах и программах и обеспечивают такой же уровень интерактивности, что и новые системы.

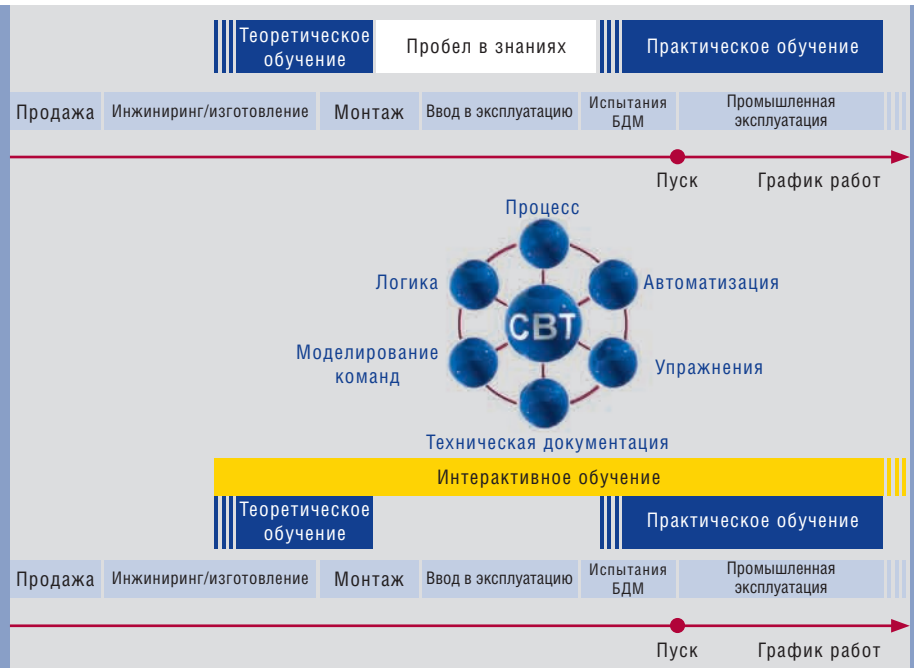
Обучение на предприятиях ЦБП традиционно делится на теоретическую и практическую часть. Опыт показывает, что практическое обучение непосредственно на оборудовании (например, во время монтажа и



пуско-наладки) значительно эффективней, чем теоретическая подготовка в том же объеме. Очевидно, самым лучшим было бы объединить преимущества обеих методик обучения без ущерба для производственного процесса. Соединив методику обучения «на собственном опыте» с постоянной доступностью теоретического обучения, компания Voith разработала концепцию интерактивного компьютерного обучения. **Рис. 1** показывает, как инновационная система компьютерного обучения дополняет традиционные методы обучения.

Компания Voith давно осознала необходимость ориентированной на будущее интерактивной системы обучения и с этой целью создала систему компьютерного обучения (Computer Based Training, CBТ). CBТ – это анимированный интерактивный инструмент обучения с трехмерной графикой, позволяющий моделировать все основные процессы и функции. Тем самым открываются новые доступные пути для наиболее эффективной передачи знаний. Система CBТ была разработана как учебное пособие для заказчиков, содержание которого можно изменять и расширять в зависимости от конкретных требований.

Так, например, в систему можно интегрировать различные инструкции по эксплуатации и обслуживанию, логические схемы, чертежи и т.д. Программа компьютерного обучения Voith охватывает не только всю производственную линию, но и все технологические процессы с логикой управления, системами автоматизации и моделирования. Помимо технической документации программа включает упражнения и



тесты на проверку полученных знаний. Такая современная методика обучения гарантирует наиболее полное усвоение знаний и способствует повышению мотивации персонала.

Основные преимущества CBТ:

- интерактивное обучение с длительным эффектом;
- аудиовизуальная трехмерная анимация;
- постоянная доступность;
- содержание программы обучения определяется потребностями заказчика;
- новаторские методы обучения;
- простота использования;
- более высокая мотивация обучающихся.

Система CBТ компании Voith делает возможным не только моделирование различ-

Рис. 1: CBТ – самая эффективная методика виртуального практического обучения.

ных технологических процессов со звуком и живой графикой, но и одновременное отображение алгоритмов управления с учетом реальных блокировок и взаимосвязей.

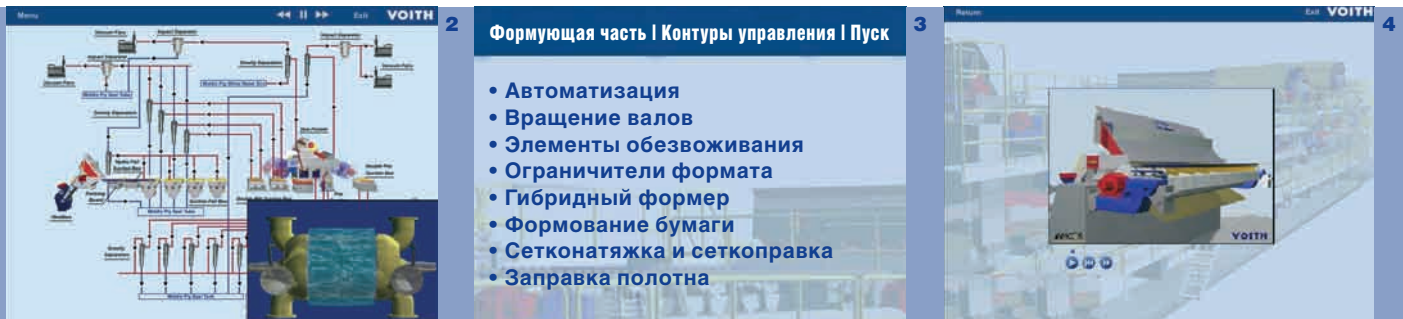
Программа обучения записывается на цифровой носитель (компакт-диск или DVD) и, таким образом, может быть установлена на любом рабочем компьютере практически без ограничений (например, в сети предприятия, в операторской и т.п.).

Процесс

Технологический модуль с дополнительным пособием по обслуживанию иллюстрирует на языке заказчика технологические переделы всего производственного процесса и

Рис. 2: Моделирование процесса подключения вакуум-насоса.

Рис. 3 и 4: Моделирование работы напорного ящика путем выбора соответствующего элемента.



показывает работу каждого узла машины в виде трехмерной анимации.

Операции по обслуживанию (замена одежды, валов и т.д.) также демонстрируются с помощью трехмерной анимации и интерактивных моделей. Таким образом, пользователь системы получает полную информацию о технологических процессах и методах обслуживания в доступной и легко запоминающейся форме.

Рис. 2 показывает экран, на котором смоделирована ситуация подключения вакуум-насоса. На **рис. 3 и 4** показано, как моделируется работа напорного ящика (чтобы узнать о функциях каждого элемента в технологическом процессе, нужно выбрать этот элемент из списка).

Логика

Логический модуль позволяет моделировать все алгоритмы управления и блокировки технологической линии. Простая форма отображения логических схем помогает эксплуатационному и обслуживающему персоналу и специалистам по КИП

получить полное представление о необходимых требованиях и действиях при управлении технологической линией. **Рис. 5** показывает пример логической схемы управления накатом Sirius.

Автоматизация

Модуль автоматизации моделирует все гидравлические и пневматические системы с помощью анимационных клипов, демонстрирующих работу соответствующих механизмов и поясняющих функции и назначение каждого компонента этой системы.

На **рис. 6** представлена типичная схема гидравлической системы для моделирования перемещений задней стенки напорного ящика.

Моделирование команд

Модуль моделирования команд позволяет управлять оборудованием при помощи виртуальных пультов управления и экранов АСУ ТП. Результат каждой команды автоматически отображается на экране в трехмерных моделях. Это позволяет получить полное представление о новых процессах и технологиях задолго до монтажа реальной установки.

Система также моделирует основные последовательности команд, позволяя операторам отработать необходимые коррективные действия в случае внезапного отказа системы управления.

На **рис. 7** изображен экран для модели-

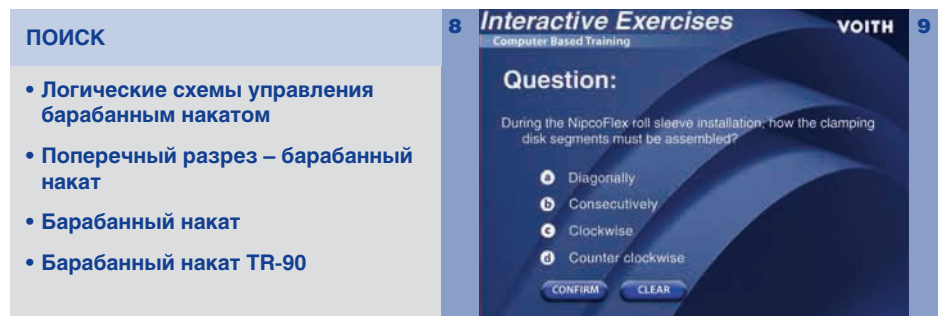


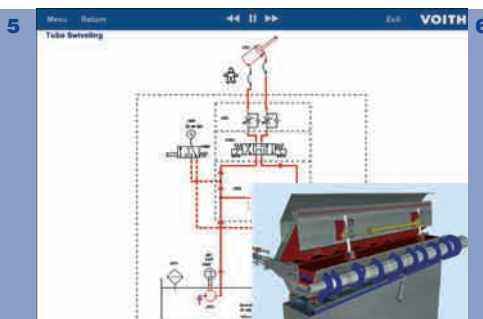
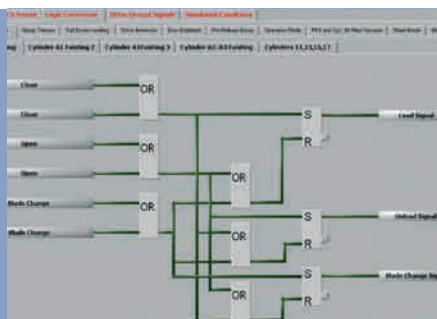
Рис. 5: Логическая схема управления накатом Sirius.

Рис. 6: Моделирование гидравлической системы задней стенки напорного ящика.

Рис. 7: Моделирование управления при переправке тамбуров.

Рис. 8: Пример поиска по ключевому слову («барабанный накат»).

Рис. 9–12: Примеры интерактивных упражнений.



рования и управления процессом переправки тамбуров.

Техническая документация

Модуль «Техническая документация» представляет собой инструмент поиска, позволяющий найти всю необходимую информацию (например, инструкции по эксплуатации и обслуживанию, чертежи, схемы и т. д.) по ключевому слову. На рис. 8 показана документация, найденная по ключевому слову «барабанный накат».

Упражнения

Этот модуль позволяет пользователю оце-

нить уровень приобретенных знаний. В случае неправильного ответа автоматически появляется перечень учебных материалов по этой теме. При этом оператор может освежить свои знания несколькими способами (инструкции, анимация и т. д.).

Рисунки 9–12 показывают типичную последовательность упражнений. Каждый вопрос сопровождается несколькими вариантами ответа. Если ответ неправильный, на экране появляется ссылка на соответствующий учебный материал. После повторения операторы обычно отвечают правильно на все вопросы.

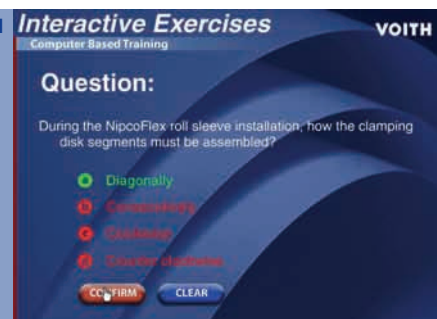
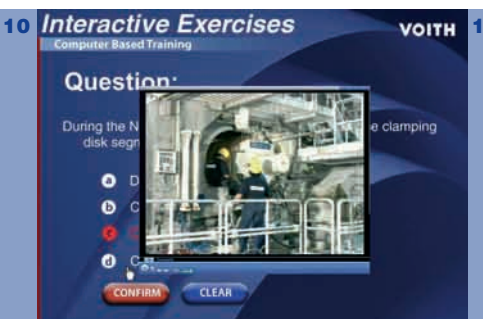
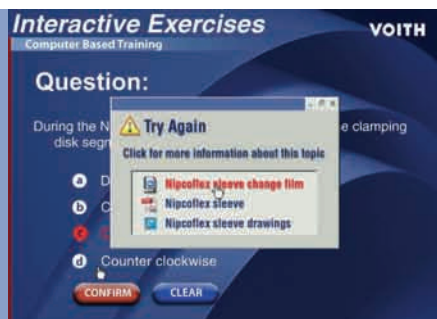
Заключение: Программа компьютерного обучения компании Voith - понятная и удобная в применении методика обучения во

всех областях. СВТ полностью оправдывает ожидания заказчиков, гарантируя быстрое и эффективное обучение, подкрепляемое знаниями, опытом и надежностью компании Voith.

СВТ помогает:

- повысить производительность;
- оптимизировать качество продукции;
- сократить время как плановых, так и аварийных остановов благодаря высокой квалификации персонала.

Этот современный метод подготовки намного ускоряет процесс обучения и повышает мотивацию работников. Качественное обучение обслуживающего персонала – гарантия бесперебойного производства.





Арвед Вестеркамп

Fabrics
arved.westerkamp@voith.com



Маттиас Хёсль

Fabrics
matthias.hoesl@voith.com

Технология многоремизного плетения – инновационная технология открывает новые перспективы

Реструктуризация исследовательской деятельности подразделения Voith Paper Fabrics привела к созданию новой технологии плетения для повышения технических характеристик формирующих сеток.

Существующая технология плетения сеток, ограниченная 26 ремизками, серьезно лимитировала возможности разработки новых дизайнов. Поэтому компания Voith Paper Fabrics в сотрудничестве с ведущим производителем ткацких станков разработала новое поколение ткацкого оборудования.

Перед разработчиками стояла задача создать совершенно иную концепцию плетения, которая могла бы существенно расширить ассортимент дизайнов сеток при сохранении геометрических размеров традиционных ткацких станков. Результатом совместных усилий стала принципиально новая технология многоремизного плетения с использованием большего количества ремизок, открывающая новую эру в производстве сеток.

Технология многоремизного плетения быстро нашла практическое применение: новые ткацкие станки распространяются по всему миру, открывая перед производителями сеток невиданные ранее возможности. Наша исследовательская работа по созда-

нию совершенно нового ассортимента сеток показывает огромный потенциал этой технологии. Предварительные результаты испытаний уже показали значительное превосходство формирующих сеток, изготовленных по технологии многоремизного плетения, над традиционными сетками.

Технология плетения сеток

Формирующие сетки плетут на высокотехнологичных ткацких станках, в которых структура (дизайн) сетки определяется способом переплетения нитей основы и утка.

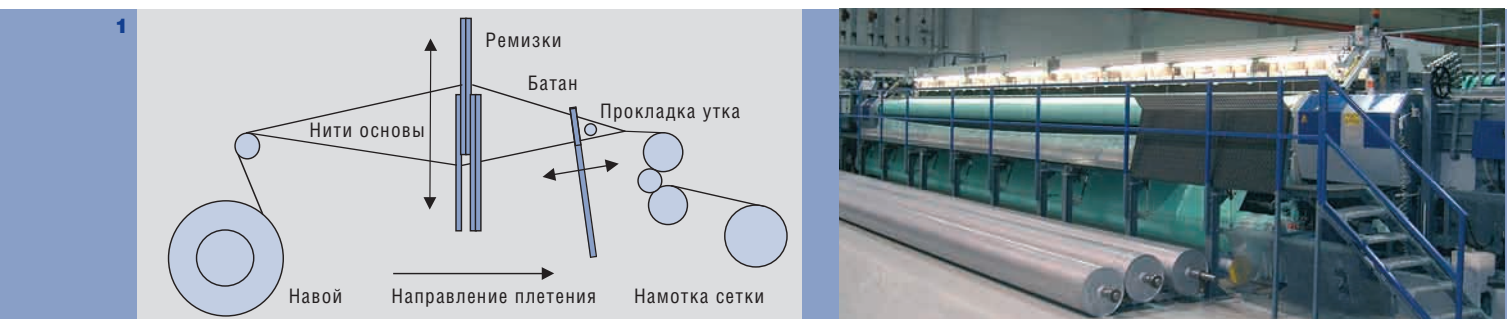
В ткацком станке нити основы поднимаются и опускаются так называемыми ремизками, образуя заданный дизайнером рисунок. В пространстве, образующее между нитями основы в верхнем и нижнем положении (зев), протягиваются поперечные нити утка, создавая переплетение (рис. 1). Максимально возможное число видов переплетения определяется количеством ремизок: чем больше ремизок, тем больше дизайнов.

Рис. 1: Принцип работы ткацкого станка.

Рис. 2: Многоремизный ткацкий станок.

Рис. 3: Раппорт 4-ремизной сетки.

Рис. 4: Схематическое изображение главных диагоналей переплетения.



На рис. 2 показан многоремизный ткацкий станок.

Зачем нужны сетки нового поколения?

К производителям бумаги и бумагоделательного оборудования предъявляются все более жесткие технологические требования, будь то качество сырья, новые компоненты процесса или увеличение производительности при непрерывном повышении скорости машин и качества бумаги. Производители одежды для бумагоделательных машин тоже не могут оставаться в стороне от этой гонки. Компания Voith, ведущий партнер предприятий бумажной промышленности, сегодня

является единственным поставщиком, который может предложить не только комплексные производственные линии, но и индивидуально подобранную одежду машин.

Разработчики подразделений Voith Paper и Voith Fabrics пришли к выводу, что традиционная технология плетения сеток не позволяет значительно повысить характеристики сеток, влияющие на качество бумаги и работоспособность. Например, такие параметры, как стабильность, обезвоживающие свойства и отсутствие маркировки, можно улучшить только путем коренного изменения структуры сетки. Осознание этого факта положило начало исследованию принципиальных возможностей изменения структуры переплетения.

Всесторонний анализ сеток, изготовленных компанией Voith Paper Fabrics и другими фирмами, показал, что повторяющийся рисунок переплетения традиционных сеток усиливает маркировку. Таким образом, была поставлена задача разработать новую технологию плетения для устранения этого недостатка.

Технология многоремизного плетения

При любой технике плетения повторение основного рисунка (раппорта) в продольном и поперечном направлениях приводит к образованию диагонального рисунка. Это хорошо видно на рис. 3 и 4. Такие диагонали ухудшают обезвоживание, формируя дренажные каналы с одинаковой структурой на определенном расстоянии друг от друга.

В результате импульсы обезвоживания в формирующей части БДМ передаются в одни и те же точки полотна, вызывая маркировку бумаги в зависимости от характера собственных колебаний формирующей сетки и взаимодействия сетки и БДМ.

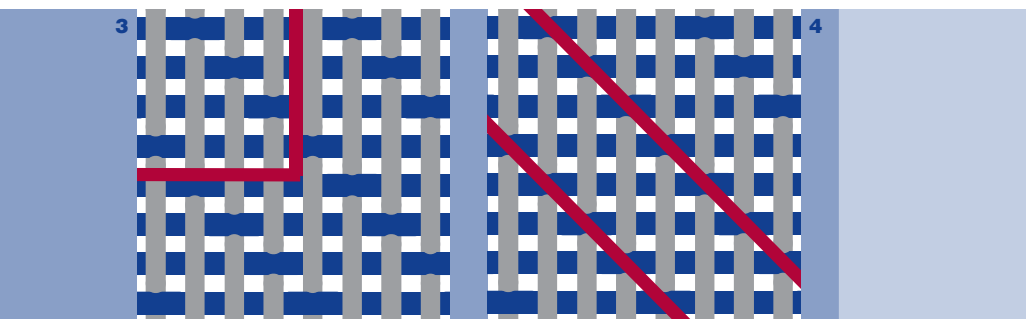
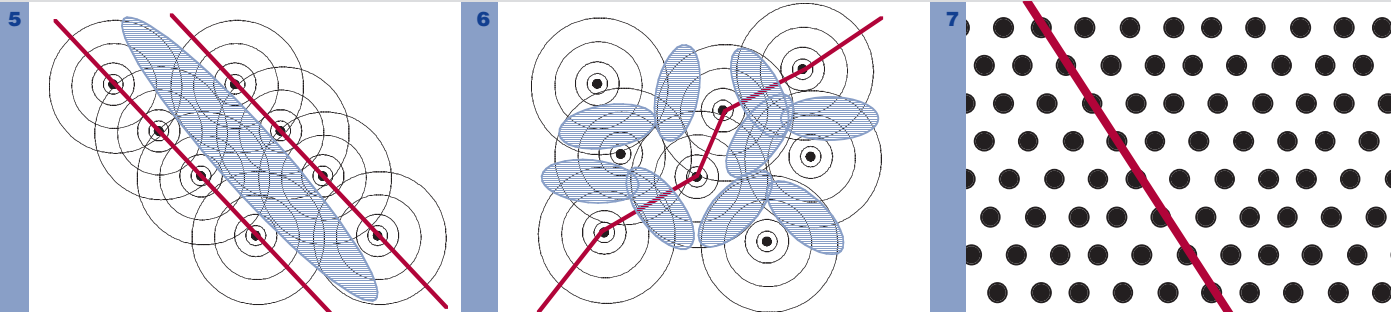


Рис. 5: Схематическое изображение регулярно возникающих импульсов обезвоживания и их наложения (голубым цветом).

Рис. 6: Схематическое изображение нерегулярно возникающих импульсов обезвоживания и их наложения (голубым цветом).

Рис. 7: Схематическое изображение равномерного распределения точек соединения в трехслойной сетке.



Как показывает **рис. 5**, импульсы обезвоживания, вызванные повторяющимся рисунком, как правило, приводят не только к локальному изменению характера обезвоживания, но и усилению этого эффекта в зонах наложения импульсов. В худших случаях возникает водяная маркировка. Кроме того, наблюдается ухудшение удержания наполнителей.

Новая технология многоремизного плетения, разработанная Voith Paper Fabrics, позволяет исключить диагональный узор полностью или – по желанию – частично. В результате возникает эффект, продемонстрированный на **рис. 6**: снижение маркировки за счет целенаправленного разрушения импульсов обезвоживания. Поскольку зоны наложения импульсов возникают хаотично, их воздействие сглаживается и не вызывает помех.

На основании этих результатов можно сделать вывод, что оптимальной структурой сетки будет простое полотняное переплетение без диагоналей или с равномерным распределением диагоналей по всем направлениям. К сожалению, это позволяет решить только проблему маркировки.

Однако формирующие сетки должны также отвечать требованиям в отношении изно-

стойкости и поперечной стабильности. По этой причине сегодня широко распространены сетки с тонким полотняным переплетением с бумажной стороны и более грубым, например, 5-ремизным, переплетением с рабочей стороны, обеспечивающей стабилизацию и износостойкость. Такая комбинация теоретически позволяет производить первоклассную бумагу. Но остается проблема соединения обоих слоев.

На обычных, так называемых трехслойных, сетках первого поколения эта проблема решалась при помощи особой связующей нити (3-й слой). Однако такая система приводила к нарушению формирования бумажного полотна, т.к. при изготовлении сетки связующие нити подвергаются термоусадке для компенсации относительного смещения слоев, что негативно влияет на плоскостность бумажной стороны сетки. Аналогичный эффект возникал и в местах соединения связующих нитей с рабочей стороны сетки. Более того, с рабочей стороны связующие нити сеток первого поколения просто пропускались вокруг нитей основы, так что трение между связующими нитями и нитями основы со временем приводило к износу сетки, что, в свою очередь, усиливало маркировку.

Проблема маркировки была во многом решена с появлением трехслойных сеток со

связующей нитью утка (SSB), в которых связующие нити выполняют функцию поддержки волокон на бумажной стороне. Однако это не решило проблему маркировки, вызываемой небольшими раппортами переплетения нитей основы.

Увеличение количества ремизок открывает гораздо больше возможностей соединения слоев формирующих сеток, в частности, можно добиться прерывистых диагоналей и почти произвольного распределения точек соединения со связующей нитью. Технология многоремизного плетения значительно снижает маркировку.

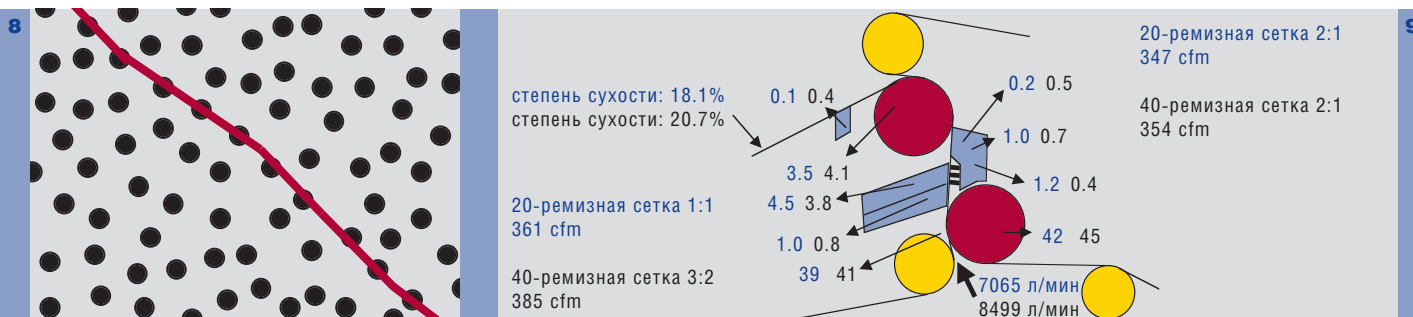
На **рис. 7** схематично показано расположение точек соединения традиционного раппорта. На нем отчетливо видно образование диагоналей, которые можно разделить на основные и второстепенные диагонали (не показаны на схеме).

На **рис. 8**, напротив, показано беспорядочное расположение точек соединения. На нем хорошо видно, что диагонали прерываются и располагаются в практически произвольном порядке.

Бумажники могут больше не ограничиваться SSB-сетками, изготовленными на 16-, 20- или максимум 24-ремизных станках. Новый стандарт – 40-ремизные сетки, изго-

Рис. 8: Схематическое изображение неравномерного распределения точек соединения в трехслойной сетке.

Рис. 9: Сравнительный анализ обезвоживания 20- и 40- ремизной сетки. Обезвоживание в % от расхода массы на напорном ящике.



товленные по технологии многоремизного плетения, разработанной Voith Paper Fabrics.

Структура 40-ремизной сетки аналогична структуре 20-ремизной сетки SSB: полотняное переплетение с бумажной стороны обеспечивает хорошую поддержку волокон, а 5-ремизное переплетение с рабочей стороны обеспечивает высокую износостойкость и стабильность. Однако, в отличие от 20-ремизных сеток такие сетки дают гораздо больше возможностей при распределении связующей нити утка. Таким образом, можно выбрать оптимальное расположение связующих нитей без каких-либо компромиссов.

Первые результаты промышленного применения

До внедрения новых сеток в производство были проведены их испытания на пилотной машине компании Voith – БДМ-4 в Хайденайме с формером типа TQv. Для испытаний была выбрана суперкаландрированная бумага SC-A со степенью помола 71°ШП и зольностью около 32%. Такой выбор объяснялся большим опытом производства этого сорта на БДМ-4, на которой уже проводились многочисленные испытания сеток SSB с меньшим числом ремизок.

На рис. 9 показана схема обезвоживания на формере TQv. Обезвоживающая способность двух 20-ремизных сеток показана голубым шрифтом. Соотношение нитей утка (бумажная/рабочая сторона) внешней сетки составляет 2:1, воздухопроницаемость – 347 куб. фт/мин (cfm), тогда как внутренняя сетка имеет соотношение нитей утка 1:1 и воздухопроницаемость 361 cfm.

Обезвоживание на 40-ремизных сетках показано черным шрифтом. Соотношение нитей утка внешней сетки составляет 2:1, воздухопроницаемость – 354 cfm, соотношение нитей утка внутренней сетки – 3:2, воздухопроницаемость – 385 cfm.

Расход массы на напорном ящике регулировался с помощью регулятора расхода во 2-ой зоне отсасывающего ящика, который в обоих случаях был установлен на 350 л/мин. Обезвоживание показано в % от расхода массы.

Начальное обезвоживание на 40-ремизных сетках заметно выше, чем на 20-ремизных сетках. В зоне отсасывающего вала обезвоживание на 40-ремизных сетках намного выше, что приводит к существенно более высокой сухости полотна на пикапе (20,7% по сравнению с 18,1%). Результаты промышленного внедрения подтвердили данные показатели.

Заключение

Критический обзор истории развития технологии изготовления формующих сеток за последние 10 лет показывает, что путь развития был скорее эволюционным, чем революционным.

Разработанная компанией Voith технология многоремизного плетения предлагает нашим партнерам в бумажной промышленности преимущество настоящей инновации, которое позволяет добиться значительного повышения результатов по сравнению с существующими стандартами.

Благодаря постоянным инвестициям в разработки по расширению многообразия дизайнов формующих сеток Voith сделал еще один шаг к повышению качества бумаги.

Первые результаты промышленного применения сеток, изготовленных по технологии многоремизного плетения, очень обнадеживают. Эта технология обладает исключительным потенциалом, позволяющим с уверенностью ожидать появления новых прогрессивных разработок.

Voith Paper und IHI укрепляют партнерство – создавать, наращивать, крепить!



Мартин Шили

Voith Paper IHI
martin.schily@voith.ihl.co.jp

Рис. 1: Г-н Кувабара (генеральный директор Industrial Machinery IHI); г-н Ито (президент IHI); г-н Коэе (президент VIPT); г-н Шили (вице-президент VIPT); д-р Золлингер (председатель правления Voith Paper); г-н Хатагава (заместитель генерального директора Industrial Machinery IHI) после подписания соглашения об увеличении доли участия Voith Paper в акционерном капитале VIPT).

Рис. 2: Конференц-зал.

Рис. 3: Докладчики отвечают на вопросы участников семинара. Слева направо: г-н Туомола (генеральный директор Leira GmbH); г-н Бурке (первый вице-президент Voith Paper Fabrics Asia); г-н Хальмшлагер (член правления Voith Paper St. Pölten Board & Packaging); г-н Вассерманн (первый вице-президент Voith Paper Graphic Papers); г-н Морита (директор VIPT); доктор Пфальцер (исполнительный вице-президент Voith Paper Fiber Systems); г-н Мюнх (исполнительный вице-президент Voith Paper Automation); д-р Золлингер (председатель правления Voith Paper); г-н Коэе (президент VIPT).

Рис. 4: Ансамбль «Эдельвейс» развлекает присутствующих фольклорными сценками по мотивам баварского праздника пива «Октоберфест».

Совместное предприятие Voith IHI Paper Technology Co. Ltd. (VIPT) было создано в апреле 2001 г. после более чем 20-летнего сотрудничества между Voith AG и Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co. Ltd. (IHI) в области производства бумагоделательного оборудования. На встрече председателей правлений компаний-учредителей в сентябре 2005 г. д-р Золлингер (Voith Paper) и господин Ито (IHI) выразили удовлетворение плодотворным сотрудничеством между Voith и IHI и успешной деятельностью VIPT.

Оба руководителя подчеркнули свое намерение расширять сотрудничество, оказывая VIPT всестороннюю поддержку, и быть надежным партнером для заказчиков Японии, Кореи и других стран восточноазиатского региона. В подтверждение этих слов компании Voith Paper и IHI подписали соглашение об увеличении доли Voith Paper в уставном капитале VIPT, что является признанием ведущей роли Voith Paper в промышленности.

Вслед за этим значимым для VIPT событием, послужившим укреплению деловых связей между Voith Paper и IHI, в Токио состоялось мероприятие, вызвавшее еще большой резонанс: VIPT организовал для японских заказчиков первый семинар Voith Paper. Специалисты всех подразделений

Voith Paper приехали, чтобы рассказать слушателям семинара об инновационных разработках компании Voith Paper в бумажной промышленности. Приглашение под девизом «Инновации компании Voith» вызвало огромный интерес, о чем свидетельствует количество участников семинара со стороны заказчиков – более 150. Чтобы облегчить восприятие информации всеми участниками, все доклады и дискуссии сопровождались синхронным переводом на японский язык, что также способствовало успеху семинара. Хорошая подготовка и организация обеспечили плодотворную работу и интенсивный обмен информацией между участниками.

Из-за недостатка времени на семинаре были представлены только новейшие раз-



think in paper
The future of paper begins with Voith Paper

работки компаний Voith Paper и Voith Fabrics. Чрезвычайный интерес у слушателей вызвал новый Центр технологии производства бумаги в Хайденхайме и такие разработки в области сушки, как HighDryer и BoostDryer. Гость семинара, генеральный директор фирмы Leira GmbH Якко Туомола рассказал о проекте БДМ-4 фабрики Leira Schwedt. Эта линия для производства легкомелованной бумаги, поставленная компанией Voith, была введена в эксплуатацию в середине 2004 г. Рассказ о проекте был воспринят с большим интересом. Отзывы участников семинара были исключительно положительными.

Ярким событием семинара стал праздник, организованный компанией Voith IHI Paper Technology в рамках «Года Германии в Японии», который проходил в Японии в это время и способствовал дальнейшему укреплению дружбы и сотрудничества между Японией и Германией.

В заключительном банкете приняли участие не только приглашенные представители заказчиков, но и члены Немецкого культурно-промышленного общества. Своим посещением его почтили многие высокопоставленные представители промышленных кругов, посланник по экономическим вопросам посольства Германии Стефан Галлон, а также первые лица руководства Voith Paper и IHI. Учитывая, что участникам семинара предстоял долгий путь домой, праздник был коротким, но запоминающимся. Судя по многочисленным отзывам, семинар был исключительно плодотворным для всех участников.



Навстречу заказчикам – конференции Voith Paper



Маркус Вильд

Paper Machines Graphic
markus.wild@voith.com

Конференции, выставки и симпозиумы служат главным образом тому, чтобы привлечь внимание заказчиков к новым разработкам, укрепить налаженные связи и установить новые контакты. Однако такие грандиозные мероприятия зачастую упускают некоторые важные моменты из-за недостатка времени.

Компания Voith Paper решает эту проблему, организуя конференции для заказчиков параллельно основному мероприятию. Эти конференции ориентированы только на одну страну или сегмент рынка и построены с учетом интересов приглашенных. Как правило, они посвящены одной главной теме, которая особенно интересна участникам. Конференции Voith Paper стали настолько популярны, что заказчики стараются не пропускать их.

В конце 2005 г. подобные конференции состоялись в Индии, Таиланде и Индонезии под эгидой азиатского филиала Voith Paper. Среди приглашенных были производители печатных сортов бумаги. Конференции проходили под девизом «Мелкомасштабные проекты модернизации БДМ: большой эффект при небольших вложениях». Были показаны наглядные примеры устранения типичных узких мест производства бумаги, как, например, плохой по-

Конференции Voith Paper организуются на межрегиональной и междивизионной основе при содействии местных представительств Voith Paper. Такой принцип позволяет хорошо осветить все вопросы программы.



Бангкок



Ченнай



перечный профиль массы m^2 . Обсуждались часто встречающиеся проблемы и демонстрировались пути их решения: незначительная модернизация с применением новых технологий позволяет достичь существенного улучшения ситуации. В компании Voith Paper вопросами модернизаций занимается независимая группа экспертов под названием Rebuilds@Voith, которая специализируется исключительно на проектах модернизации бумагоделательного оборудования. Во многих случаях установка даже самых маленьких компонентов для повышения эффективности приводит к неожиданным результатам.

Двухдневная конференция Voith Paper в Таиланде началась 23 ноября 2005 г. в Бангкоке, куда было приглашено 85 представителей группы Siam. Благодаря поддержке компании C.L. International, представительства Voith Paper в Таиланде, первый день прошел очень плодотворно и завершился обсуждением и праздничным ужином. Второй день конференции прошел на территории компании Advance Agro в Прачинбури. Программа этого дня тоже была

подобрана с учетом интересов целевой аудитории. О правильности выбора свидетельствовала оживленная дискуссия по окончании докладов.

В Индии наша двухдневная конференция проводилась в Ченнае и Дели. Таким образом, удалось охватить два региона - северный и южный - этой большой страны. Судя по отзывам участников конференции, мероприятие превзошло все ожидания, не в последнюю очередь благодаря сотрудникам индийского филиала Voith Paper. Примерно 140 специалистов индийской бумажной промышленности смогли познакомиться с новейшими ноу-хау компании Voith в области модернизаций и детально обсудить примеры из практики.

Воодушевленные успехом проведения конференций в Индии и Таиланде, мы завершили наше турне в Джакарте (Индонезия). Благодаря хорошей организации и поддержке сотрудников представительства Voith Paper в Джакарте, а также местного филиала компании Voith Paper Rolls, заключительная конференция стала незабываемым событием.

Исключительно положительные отзывы вызвали доклады: «Модернизация напорных ящиков по технологии регулирования расхода воды для разбавления» и «Одноточный пресс NipcoFlex», что еще раз подтвердило правильность подбора тем для данной группы заказчиков.

Благодарные отзывы большого числа участников, а также анализ почти 400 заполненных анкет свидетельствуют об огромном успехе этих мероприятий. Пожелания проводить такие конференции чаще и расширять круг вопросов демонстрируют тягу наших заказчиков к новым технологиям. Компания Voith Paper видит в этом доказательство правильности нашего пути.



Джакарта



Дели





Дайте безопасности еще один шанс

Те, кто работает в условиях ограниченного пространства (например, в бассейнах или сушильных цилиндрах), подвергаются большой опасности. В чрезвычайной ситуации дорога каждая секунда, а во время операций по спасению людей в условиях ограниченного пространства драгоценное время часто теряется. Каждый заход несет в себе риск.



Герберт Котичке

Paper Machines Graphic
herbert.kotitschke@voith.com

Спасательные носилки ProSafe компании «Фойт» для повышения безопасности

Сушильные, лощильные и янки-цилиндры бумагоделательных машин являются сосудами, работающими под давлением, и поэтому должны регулярно осматриваться соответствующими специалистами. Необходимость заходить в цилиндры также возникает при проведении профилактического обслуживания или модернизации.

Как и все работы, выполняемые в ограниченном пространстве, такая работа относится к разряду опасных и требует специальных мер безопасности. К таким мерам относятся операции по спасению пострадавших или потерявших сознание людей из цилиндров. Однако операцию

по спасению чрезвычайно затрудняет конструкция небольшого овального люка, который делает практически невозможным извлечение человека без применения специальных средств.

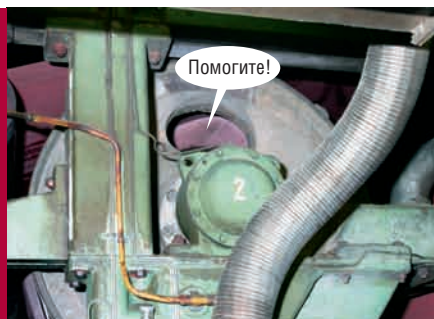
Поэтому в таких случаях применяются специальные правила и меры техники безопасности. Работодатель обязан обеспечить «быстрое спасение» и иметь под рукой «подходящее аварийно-спасательное оборудование». Безопасность ваших работников должна быть вашей первоочередной задачей.

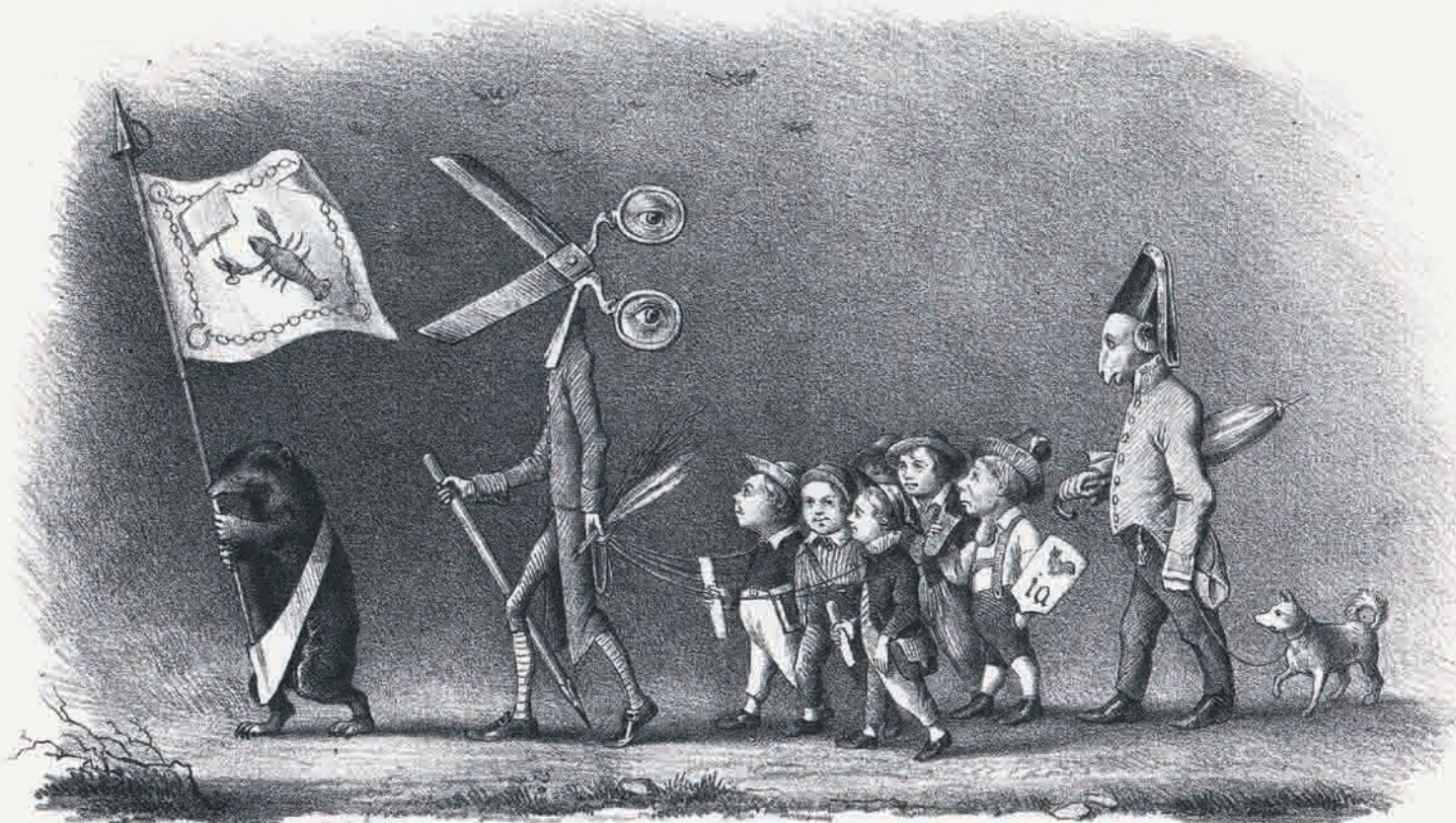
Новые спасательные носилки ProSafe, специально разработанные для использования в ограниченных пространствах, должны стать неотъемлемой частью аварийно-спасательного оборудования. Они позволяют быстро вытащить и перенести пострадавших – даже сквозь самые тесные люки и по самым крутым лестницам. За короткое время было продано более 60 спасательных носилок. Среди заказчиков были небольшие компании, а также немецкие и иностранные филиалы крупных корпораций.

Более подробную информацию можно найти на сайте: www.prosafe.voithpaper.com

Рис. 1: Носилки ProSafe.

Рис. 2 и 3: Спасение пострадавшего из сушильного цилиндра.





E. Schütz

Литография 1847 г.: «Хорошая» пресса сопровождается стихотворением:
«Цензор строгий и святой,
Ты веди нас за собой;
Крепче нас держи в руке,
Как детей на поводке!»

«Черным по белому» – 400 лет газете

Сложно определить точную дату появления первой газеты. Многовековое развитие одного из важнейших информационных источников, а также долгий и трудный путь в борьбе за свободу печати музей Гутенберга в Майнце наглядно отразил в замечательной выставке под названием «400 лет газете – история периодической печати».

Предшественников газеты было достаточно, причем не только в печатной форме. Еще Юлий Цезарь сделал целое состояние на издании ежедневного обозрения «Acta Diurna» и удовлетворял любопытство плебеев, т.е. простолюдинов древнего Рима, описывая в своих ярких повествованиях свадебные пиршества, скандальные судебные процессы и кровавые бои гладиаторов.

Бесспорным является тот факт, что первая напечатанная газета появилась на территории немецкоязычных стран. Важной предпосылкой становлению периодической печати послужило изобре-

тение Гутенбергом книгопечатания с помощью передвижных литер. Уже с 16 века первыми типографиями выпускались печатные, правда, нерегулярные экземпляры с сообщениями различного рода. Территориально печатались они в основном в регионе реки Рейн, охватывая области, расположенные между Базелем, Страсбургом, Кёльном и голландскими торговыми метрополиями. Отсюда и можно проследить происхождение слова «газета» – «Tiden», что в переводе с нижненемецкого диалекта обозначает приливы и отливы. Позднее от этого слова появились названия «Zeitung» и «Times».



«Relation» – первая еженедельная газета, выходившая в немецкоязычных странах.

Первая газета появилась в 1606 г. в Страсбурге под названием «Relation». Это была уже не листовка, как прежде, посвященная какому-то одному событию, а первое регулярное еженедельное издание, напечатанное на четырех страницах, освещающее различные события для тогда еще немногочисленных читателей. Ровно через пятьдесят лет в Лейпциге была напечатана первая ежедневная газета. Специалисты спорят до сих пор, можно ли называть более ранние издания газетой. Ведь у ее предшественниц отсутствовали как минимум два существенных признака, которые по современным понятиям как раз и характеризуют периодическую прессу: регулярность выхода в свет и многосторонность изложения информационного материала.

Первыми издателями газет были печатники, объединенные в личную унию. Как раз они и были основателями периодики, которая гарантировала им регулярный источник поступления доходов. Печатники занимались сбором новостей из различных источников, нередко недостоверных. Если собранного материала было недостаточно для очередного тиража, то печатники начинали приукрашивать события, присочинять или попросту придумывать. Таким образом, газетная утка так же стара, как сама периодическая печать.

Членов семьи Фуггер, крупного торгового дома в Аугсбурге, который уже тогда приобрел международную извест-

ность, совершенно не устраивали часто непроверенные сообщения. Они основали собственную еженедельную газету и за счет своих многочисленных европейских филиалов организовали первую сеть профессиональных «газетных корреспондентов». Первые корреспонденты были обязаны к определенному сроку составить для газеты краткое, объективное, а, главное, достоверное сообщение. За свою работу корреспонденты получали фиксированный оклад в размере 36 гульденов в год. Для того времени это была солидная сумма, равная примерно четырем тысячам евро. Ежедневные газеты дома Фуггер считаются первыми в мире коммерческими изданиями.

Как духовная, так и светская власть вначале не особенно интересовалась содержанием первых газет и предшествующих им печатных изданий. Исходное значение латинского слова «censura» - «надзор за благонравием населения». Цензура существовала еще до изобретения книгопечатания. Особенно строго церковь отслеживала соблюдение «чистоты учения». Существует легенда, согласно которой в Базеле и Страсбурге приговорили к сожжению на костре нескольких типографских подмастерьев по причине их «еретических козней». Но на самом деле несчастные подмастерья были виноваты лишь в недостаточных знаниях латыни, из-за чего они совершили несколько искажающих смысл опечаток при наборе текста Библии.

Светскими властями сила печатного слова поначалу недооценивалась. И лишь когда в листовках и газетах стали появляться материалы, не просто повествующие о ежедневных событиях, а сопровождающие рассказ комментариями и критическими отзывами, когда издатели стали подтверждать свои сообщения точными иллюстрациями, а наиболее ловкие резчики по дереву и гравировщики открыли силу карикатурного изображения, тогда светские власти приняли сторону духовенства. С тех пор цензура стала частью института власти и одновременно началась борьба за «свободу печати».

Число жертв в этой «борьбе» было огромным. Имена многих из них так и остались неизвестными. Но тех борцов, имена которых нам оставила история печатного дела, нельзя считать проигравшими. Их смелые выступления в защиту свободы слова, несмотря на опасность, которой они себя при этом подвергали, были не напрасны. Швабский поэт, музыкант и публицист Христиан Фридрих Даниель Шубарт считался в стране зарождения печатного дела одним из крупнейших журналистов, чья деятельность в конце 18 столетия сыграла решающую роль в борьбе за свободу прессы на немецкой земле.

Шубарт родился в 1739 г. в Алене, небольшом городке, расположенном недалеко от Хайденхайма, где находится



События дня



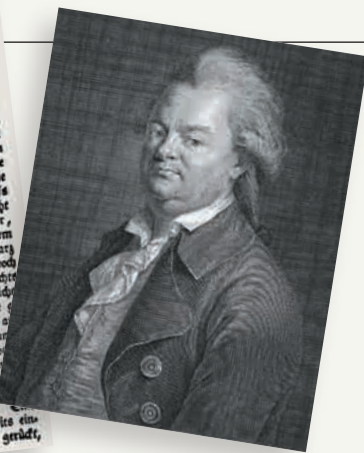
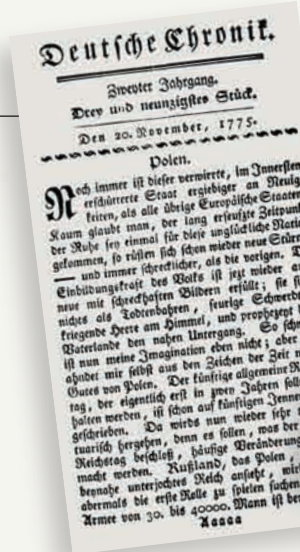
Комиксы для молодежи



Гороскопы



Новая мода



Христиан Фридрих Даниель Шубарт (1739–1791) и его «Немецкая хроника»; за ее издание он 10 лет проводит в тюрьме.

головной офис фирмы «Фойт». Там он становится известным как органист и придворный капельмейстер и одновременно пишет лирические стихотворения, которые были позже переложены на музыку и вошли в цикл под названием «Игривая форель». Для прессы же он пишет правдивые статьи, в которых подвергает жесткой критике произвол местных князей и церковной власти. Вследствие этого в 1773 г. его снимают со всех должностей и высылают из родных мест. В 1774 г. в либеральном Аугсбурге Шубарт основывает газету «Немецкая хроника». Эта газета играет значительную роль в эпохе Немецкого просвещения. Острая полемика, которую ведет Шубарт на полях газеты, приобретает популярность и признание среди читателей, но одновременно вызывает гнев со стороны самодержавных правящих кругов. Поэтому в 1777 г. герцог Карл Евгений Вюртембергский приказывает заманить Шубарта на территорию своего княжества и похитить его. Без судебного разбирательства и предъявления приговора Шубарт про-

водит 10 лет в знаменитой государственной тюрьме крепости Хоэнасперг. Только в 1787 г. после вмешательства прусского короля Фридриха II Шубарт был освобожден. В течение 3 лет он выпускает газету под названием «Отечественная хроника», но в 1791 г. умирает духовно сломленным. Фридрих Шиллер посвятил своему другу Шубарту знаменитую трагедию «Разбойники», в которой воспета «свобода мысли», основа идеологии знаменитого немецкого писателя.

В 1770 г. на территории провинции Альтона, относящейся тогда к Дании, впервые была законодательно запрещена цензура любой прессы, включая местные немецкие газеты. Все газеты расположенного неподалеку немецкого города Гамбурга удачно пользовались датским соседством и «определенной свободой на английский манер». Британская модель либерального обхождения с газетами начала постепенно приживаться в Германии. Гамбург становился значительным центром свободной

печати и на протяжении всех прошедших лет остается таким до настоящего времени.

Начиная с 1949 г., свобода печати юридически закреплена статьей 5 Конституции ФРГ, также как и во всех свободных демократических государствах. Но до этой даты путь оказался слишком долгим. История становления периодических изданий, их свободомыслие, огромные возможности распространения, их влияние на сегодняшние события, а также глобальный обмен новостями являются неоспоримым доказательством высокой культурной толерантности. И даже в эпоху широкого распространения радио, телевидения и сети интернета периодическая печать была и остается важной опорой демократического образа жизни. Ее беспрепятственное развитие заслуживает уважения и защиты даже в том случае, когда, согласно мнению Гёте, не всегда все то, что напечатано «черным по белому», может служить для нас утешением и достойно прочтения или приобретения.



Карикатура



Местные новости



Прогноз погоды

Самые распространенные темы газет: описание актуальных событий дня и прогноз погоды так же стары, как сама газета. Уже в первых изданиях для увеличения тиража и покупательского спроса газет печатали как можно больше иллюстраций. Ведь в то время лишь небольшой процент населения мог читать и писать. Большинство населения получало информацию от грамотных современников, когда те зачитывали газетные материалы вслух, а для наглядности и лучшего понимания содержания служили иллюстрации.

HIGHLIGHTS

HIGHLIGHTS

Основные проекты 2004/2005 гг.

СИСТЕМЫ МАССОПОДГОТОВКИ

Системы и подсистемы массоподготовки для печатных бумаг

Kishu Paper, Япония.
Daio Mishima, Япония.
Stora Enso North America, Biron, США.
Weyerhaeuser, Hawesville, США.
Blue Heron Paper Oregon City, США.
UPM, Schwedt, Германия.
Steinbeis Temming Papier, Glückstadt, Германия.
Shandong Huatai Paper, Dongying, Китай.
Gold East Paper, Dagang, Китай.
Hebei Norske Skog Longteng Paper, Zhaoxian, Китай.
Norske Skog Pan Asia Paper, Cheongwon, Корея.
UPM, Steyermühl, Австрия.
UPM, Kaipola, Финляндия.
Mondi Paper, Merebank, ЮАР.
Cartiere Burgo, Mantova, Италия.

Системы и подсистемы массоподготовки для картона и упаковочной бумаги

Klabin, Angatuba, Бразилия.
Klabin, Piracicaba, Бразилия.
Eucatex, Salto, Бразилия.
Conpel Cia., Condé, Бразилия.
Smurfit-Stone, West Point, США.
Kartonagen Schwarzenberg, Schwarzenberg, Германия.
Papierfabrik Fritz Peters, Gelsenkirchen, Германия.
Les Papeteries de Champagne, Nogent-sur-Seine, Франция.
Papierfabrik Hamburger-Spremborg,

Spremborg, Германия.
Papierfabrik Adolf Jass Schwarza, Schwarza, Германия.
Papier- und Kartonfabrik Varel, Varel, Германия.

Системы и подсистемы массоподготовки для санитарно-гигиенической бумаги

PSA, São Leopoldo, Бразилия.
CMPC Tissue, Talagante, Чили.
Metsä Tissue, Raubach, Германия.
Productos Familia, Medellín, Чили.

Системы и подсистемы массоподготовки для пресспатов

Veracel Celulose, Eunápolis, Бразилия.

Системы и подсистемы массоподготовки для специальных машин

Eucatex, Salto, Бразилия.

БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Печатные бумаги

Gold East Paper, Dagang, Китай.
Holmen Paper Papelera Peninsular, Peninsular, Испания.
Mondi Paper, Merebank, South Africa.
Shandong Huatai Paper, Huatai, Китай.
CMPC – Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones, Talagante, Чили.
Kunshan Banknote Paper Mill, Kunshan, Китай.

Mudanjiang Hengfeng Paper, Hengfeng, Китай.
Productos Familia, SCA Colombia, Bogotá, Columbia.
MD Papeis, Caieiras, Бразилия.

Картон и упаковочные бумаги

Les Papeteries de Champagne, Nogent-sur-Seine, Франция.

Санитарно-гигиенические бумаги

Productos Familia, Medellín, Чили.
CMPC Tissue, Talagante, Чили.

Пресспаты

Jiang Lin, Китай.
Veracel Celulose Eunápolis, Bahia, Бразилия.

Установки и модернизации

Klabin, Angatuba, Бразилия.
Ripasa Celulose e Papel, Cubatão, Бразилия.
Citroplast Indústria e Comércio de Papéis e Plásticos, Andradina, Бразилия.
CMPC Celulosa, Laja, Чили.
Suzano Bahia Sul Papel e Celulose, Mucuri, Бразилия.
Orsa Celulose, Papel e Embalagem, Paulínia, Бразилия.
Visy Paper, Melbourne, Australia.
Fanapel Fabrica Nacional de Papel, Colonia, Уругвай.
Shandong Hengan Paper, Weifang, Китай.
Vinson Indústria de Papel Arapoti, Arapoti, Бразилия.
Кappa Herzberger Papierfabrik, Herzberg, Германия.
SCA Packaging Containerboard Deutschland, Aschaffenburg, Германия.
Tambox CCC, Tolentino, Италия.
Arkhangelsk Pulp and Paper Mill, Novodinsk, Russia.
Tecnokarton, Mayen, Германия.
Sappi, Cloquet, США.
Appleton, Roaring Springs, США.
Bowater, Calhoun, США.
Cartiere Burgo, Sora, Италия.
Cartiere Marchi, Toscolano Mill, Toscolano, Италия.
Fabrica Nacional de Papel, Fanapel, Уругвай.
Gebr. Lang, Ettringen, Германия.
Holmen Paper, Braviken, Швеция.
Hong Won Paper, Hongwon, Корея.
Kimberly-Clark, Munising, США.
Lenzing Aktiengesellschaft, Lenzing, Австрия.
Medvode, Goricane Tovarna Papirja Medvode d.d., Словакия.
Mitsubishi Paper, Hachinohe, Япония.
Mondi Business Paper Hadera, Hadera, Израиль.
Mondialcarta, Lucca, Италия.
Nippon Paper, Ishinomaki, Япония.
Norske Skog Paper Mills, Albury, Австралия.
Norske Skog Tasman, Kawarau, Новая Зеландия.
Oji Paper, Tomakomai, Япония.
Radece Papir, Radece, Словакия.
Stora Enso, Langerbrugge, Бельгия.
Torraspapel, Sarria de Ter, Испания.

HIGHLIGHTS

HIGHLIGHTS

HIGHLIGHTS

Меловальные установки

August Koehler, Kehl, Германия.
 Adolf Jass, Schwarza, Германия.
 Gold East Paper, Dagang, Китай.
 Les Papeteries de Champagne, Nogent-sur-Seine, Франция.
 Cartiere di Germagnano, Germagnano, Италия.
 Union Industrial Papelera, Uipsa, Испания.
 Korsnäs Aktiebolag, Gävle, Швеция.
 Nine Dragons, Dongguan, Китай.
 Nine Dragons Paper Industries, Taicang City, Китай.
 С.М.С.Р., Kenitra, Morocco.
 Papier- und Kartonfabrik Varel, Varel, Германия.
 Gar Insaat Yatirim Ve Dis Ticaret, Yaslik, Туркменистан.
 Mudanjiang Hengfeng Paper, Hengfeng, Китай.
 Dr. Franz Feuerstein, Traun, Австрия.
 Shanghai Cheng Loong (SCL), Shanghai, Китай.
 Hong Won Paper, Seoul, Корея.
 Cartiere Marchi, Villorba mill, Villorba, Италия.
 Khanna Paper Mills, Khanna, Индия.
 MD Papier, Plattling, Германия.
 Mondi Paper, Merebank, South Africa.
 Perlen Papier, Perlen, Швейцария.
 SCA Packaging Industriepapier, Aschaffenburg, Германия.
 StoraEnso North America, Steven Point, США.
 Zhejiang Purico Minfeng Paper, Minfeng, Китай.

Технология намотки

Cascades, St. Jerome, Канада.
 Adolf Jass, Schwarza, Германия.
 Holmen Paper Papelera Penin sular, Peninsular, Испания.
 Mondi Paper, Merebank, ЮАР.
 S.A. Industrias Celulosa Aragonesa, Saica, Испания.
 SCA Packaging Industriepapier, Aschaffenburg, Германия.
 Shandong Huatai Paper, Huatai, Китай.

ОТДЕЛКА

Каландр Janus

Gold East Paper, Dagang, Китай (2).

Суперкаландр

Ricoh Industrie Франция, Wettolsheim-Colmar, Франция.

Каландр EcoSoft

Zhejiang Rongfeng Paper, Rongfeng, Китай.
 Henan New Century Hengxing Paper, Suixian, Китай,
 Nine Dragons Paper Industries, Taicang, Китай,
 Cartiere di Guarino, Guarino, Италия.

ПРС

Gold East Paper, Dagang, Китай (2).
 Holmen Paper AB, Fuenlabrada, Madrid, Испания (2).
 MD Papier, Plattling, Германия.
 Norske Skog, Albury, Australia.
 Papresa, Renteria, Испания (2).

Les Papeteries de Champagne, Nogent-sur-Seine, Франция.
 Papierfabrik Adolf Jass, Schwarza, Германия.
 Papier- und Kartonfabrik Varel, Varel, Германия.
 Cartiere Burgo, Duino, Италия.

Тележка для транспортировки тамбуров

Gold East Paper, Dagang, Китай (3).
 Norske Skog, Albury, Австралия.

Система упаковки рулонов Twister/Система транспортировки рулонов

Holmen Paper AB, Fuenlabrada, Madrid, Испания.
 Schoeller & Hoesch, Gernsbach, Германия.
 Koehler Kehl, Kehl, Германия.
 MD Papier, Plattling, Германия.
 Ahlstrom Osnabrück, Osnabrück, Германия.
 Torraspapel, Motril, Испания.
 Sappi Lanaken, Lanaken, Бельгия.

АВТОМАТИЗАЦИЯ

Bowater Halla Paper, Mokpo, Южная Корея.
 Steinbeis Temming Papier, Glückstadt, Германия.
 Gold East Paper, Dagang, Китай.
 Hebei Pan Asia Longteng Paper, Shijiazhuang, Китай.
 Stora Enso Махау, Махау, Германия.
 Holmen Paper Papelera Penin sular, Peninsular, Испания.
 MD Papier, Plattling, Германия.

Shandong Huatai Paper, Huatai, Китай.

Papierfabrik Hamburger Spremberg, Spremberg, Германия.
 Stora Enso Kabel, Hagen, Германия.
 Les Papeteries de Champagne, Nogent-sur-Seine, Франция.
 Severoslovenske celulozky a papierne, Ruzomberok, Словакия.
 Sappi Lanaken, Lanaken, Бельгия.
 Stora Enso, Hyltebruk, Швеция.
 International Paper, Courtland, США.
 Набережночелнинский картонно-бумажный комбинат, Набережные Челны, Россия
 Papierfabrik Fritz Peters, Gelsenkirchen, Германия.

ОДЕЖДА МАШИН

Holmen Paper, Madrid, Испания.
 Adolf Jass, Schwarza, Германия.
 Kappa Herzberger, Германия.
 Celulosa Arauco y Constitucio, Planta Nueva Aldea, PM 1+2, Чили.
 Ripasa, Celulosa e Papel America, Limeira, Бразилия.
 Gold East Paper, Dagang, Китай.
 Lee & Man, Hong Mei, Китай.
 Nine Dragons PM 9+10, Dongguan, Китай.
 Shandong Huatai Paper, Huatai, Китай.
 Empaques Modernos de Guadalajara, Мексика.

HIGHLIGHTS

HIGHLIGHTS

Последние крупные заказы

СИСТЕМЫ
МАССОПОДГОТОВКИСистемы и подсистемы
массоподготовки

для печатных бумаг

Inpacel, Arapoti, Бразилия.
Blue Heron Paper, Oregon City, США.
Weyerhaeuser, Hawesville, США.
International Paper, Eastover, США.
NewPage, Escanaba, США.
Bowater Newsprint, Calhoun, США.
Gebr. Lang, Ettringen, Германия.
Guangzhou Paper, Guangzhou, Китай.
Century Pulp & Paper, Lalkua, Индия.
Shandong Huatai Paper, Dongying, Китай.
Stora Enso Sachsen, Eilenburg, Германия.
UPM, Schwedt, Германия.
UPM, Schongau, Германия.

Системы и подсистемы
массоподготовки для картона
и упаковочной бумаги

Orsa, Nova Campina, Бразилия.
CMPC, Puento Alto, Чили.
Klabin, Angatuba, Бразилия.
Klabin, Piracicaba, Бразилия.
São Carlos, São Carlos, Бразилия.
Eucatex, Salto, Бразилия.
Smurfit-Stone, West Point, США.
Greif, Riverville, США.
Киевский картонно-бумажный комбинат, Обухов, Украина.
Набережночелнинский картонно-

бумажный комбинат,
Набережные Челны, Россия.
Kartonagen Schwarzenberg,
Schwarzenberg, Германия.

Системы и подсистемы
массоподготовки для
санитарно-гигиенической
бумаги

PSA, São Leopoldo, Бразилия.
SCA, South Glens Falls, США.
Papeles Higiенicos de Мексика,
Col. Cuauhtemoc, Мексика.
Georgia-Pacific, Rincon, США.
Georgia-Pacific, Muskogee, США.
Fabrica de Papel San Francisco,
Mexicali, Мексика.
Kimberly-Clark de Mexico,
Ecatapex de Morelos, Мексика.

Системы и подсистемы
массоподготовки
для специальных машин

Eucatex, Salto, Бразилия.

БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫЕ
МАШИНЫ

Печатные бумаги

Century Paper & Board Mills, Индия.
Minfeng Paper, Китай.
Shandong Huatai Paper, Huatai, Китай.
Shandong Sun Paper Industry Group, Yanzhou, Китай.

Санитарно-гигиенические
бумаги

Orion Line 1+2, Уругвай.

Установки и модернизации

VPAW, Eastover, США.
CMPC Santa Fé, Andritz, Чили.
Orsa, Бразилия.
Klabin Correia Pinto, Бразилия.
Inpa, Бразилия.
Aracruz Guaiba, Бразилия.
Klabin Angatuba, Бразилия.
Procor, Чили.
Inpacel, Бразилия.
Iguaçu São José Pinhais, Бразилия.
Iguaçu Campos Novos, Бразилия.
Cenibra 1+2, Бразилия.
Cenibra 3, Бразилия.
CMPC Tissue S.A., Talagante, Чили.
Mondi Packaging Dynäs, Väja, Швеция.
Mazandaran Wood and Paper Industries, Иран.
Packages Limited, Karachi, Пакистан.
Kappa Badenkarton, Gernsbach/Obertsroth, Германия.
Mondi Packaging Frantschach, St. Gertraud, Австрия.
Duropack Bupak Papirna, Ceske Budejovice, Чехия.
Kappa Zülпich Papier, Zülпich, Германия.
Klinge Paperwerke, Weener, Германия.
Nine Dragons Paper Industries, Taicang City, Китай.
Papierfabrik Palm, Wörth, Германия.
Zhuhai Hongta Renheng Paper Products, Zhuhai City, Китай.

Neenah Paper, Munising, США.
International Paper, Eastover, США.
Aracruz Cellulose, Aracruz Guaiba, Бразилия.
Bowater, Calhoun, США.
Bowater, Dolbeau, Канада.
Bowater, Halla, Корея.
Cartiere Burgo, Duino, Италия.
Cartiere Burgo, Sora, Италия.
Cartiere Marchi, Toscolano Mill, Toscolano, Италия.
Century Paper & Board Mills, Kasur, Пакистан.
Cifive, Santa Fe, Чили.
Coastal Papers, Rajahmundry, Индия.
Crown van Gelder Papierfabriken, Velsen, Нидерланды.
Dresden Papier, Heidenau, Германия.
Gebr. Lang, Ettringen, Германия.
Gold Huasheng, Huasheng, Китай.
Goricane Tovarna papirja Medvode, Medvode, Словакия.
Holmen Paper, Braviken, Швеция.
Hong Won Paper, Hongwon, Корея.
Istituto Poligrafico e Zecca Dello Stato, Foggia, Италия.
JSC, Solikamsk, Россия.
Kimberly-Clark, Munising, США.
Lenzing Aktiengesellschaft, Lenzing, Австрия.
MD Papier, Plattling, Германия.
Mitsubishi Paper, Hachinohe, Япония.
Mondi Business Paper Hadera, Hadera, Израиль.

HIGHL

HIGHLIGHTS

HIGHLIGHTS

HIGHLIGHTS

Mondi Paper, Ruzomberok, Словакия.
 Nippon Paper, Fuji, Япония.
 Nippon Paper, Ishinomaki, Япония.
 Nippon Paper, Iwanuma, Япония.
 Norske Skog, Golbey, Франция.
 Oji Paper, Fuji, Япония.
 Oji Paper, Tomakomai, Япония.
 Oji Paper, Tomioka, Япония.
 PanAsia Paper, Jeonju, Корея.
 Papel Aralar, Aralar, Испания.
 Sappi EHINGEN, EHINGEN, Германия.
 Sappi Maastricht, Maastricht, Нидерланды.
 ShinMooRim Paper, Jinju, Корея.
 StoraEnso, Langerbrugge, Бельгия.
 Suzano Bahia Sul Papel e Celulose, Bahia Sul, Бразилия.
 Torrapapel, Sarria de Ter, Испания.
 UPM-Куммене Оуи, Kaipola, Финляндия.
 UPM-Куммене Papeteries de Docelles, Docelles, Франция.
 UPM-Куммене, Schongau, Германия.

Меловальные установки

Hong Won Paper, Seoul, Корея.
 Perlen Papier, Perlen, Швейцария.
 MD Papier, Plattling, Германия.
 Potlatch McGehee, Arkansas, США.
 Cartiera di Germagnano, Germagnano, Италия.
 Bowater Calhoun, Calhoun, США.
 Stora Enso Stevens Point, Stevens Point, США.

Cartiere Villorba, Villorba, Италия.
 Nine Dragons, Dongguan, Китай.
 Nine Dragons Paper Industries, Taicang City, Китай.
 Papelera del Aralar, Aralar, Испания.
 Cartiere Burgo, Verzuolo, Италия.
 Shandong Chenming Paper, Shandong, Китай.
 CMCP Procor, Puente Alto, Чили.
 Mitsubishi HiTec Paper Bielefeld, Bielefeld, Германия.
 Nine Dragons Paper Industries, Sea Dragon, Китай.
 Norske Skog, Walsum, Германия.
 Shandong Sun Paper Industry Group, Yanzhou, Китай.

Технология намотки

Packages Limited, Karachi, Пакистан.
 Potlatch Corp., McGehee, США.
 Dongguan Sea Dragon Paper Industries, Sea Dragon, Китай.
 Соликамский ЦБК, Россия.
 MD Papier, Plattling, Германия.
 Packages Limited, Kasur, Пакистан.
 Papel Aralar, Aralar, Испания.
 Sappi EHINGEN, Geminus, Германия.
 Shandong Huatai Paper, Huatai, Китай.
 Shandong Sun Paper Industry Group, Yanzhou, Китай.
 ShinMooRim Paper, Jinju, Корея.

ОТДЕЛКА**Каландр Janus**

Perlen Papier, Perlen, Германия.
 Papel Aralar, Amezketa, Guirúzcoa, Испания.

Каландр EcoSoft

Zhangqiu Huashi Paper, Zhangqiu, Китай.
 Zhejiang Xianhe Special Paper, Quzhou, Zhejiang, Китай.
 Vipar Videm Krsko, Krsko, Словения.
 Holmen Paper, Fuenlabrada, Madrid, Испания.
 Shandong Huatai Paper (PM 11), Dongying, Shandong, Китай.
 Shandong Huatai Paper (PM 12), Dongying, Shandong, Китай.
 Weyerhaeuser Pulp & Paperboard Division, Longview, США.
 Mudanjiang Hengfeng Paper, Mudanjiang, Китай.
 3M Canada, Brockville, Канада.

Каландр NipcoFlex

Weyerhaeuser Pulp & Paperboard Division, Longview, США.

Каландры

Norske Skog, Albury, Австралия.
 Shandong Huazhong Paper Industry, Zaozhuang, Китай.
 Trois Rivières Centre Intégré en Pâtes et Papiers, Trois Rivières, Канада.

Hangzhou Tongda Paper, Fuyang, Китай.

ПРС

Cartiere del Garda, Riva del Garda, Италия.
 Oji Paper, Fuji, Япония.
 Shandong Huatai Paper, Dongying, Китай (2).
 UPM-Куммене Papier, Schongau, Германия.
 Stora Enso Kabel, Kabel, Германия.

Тележка для транспортировки тамбуров

Shandong Huatai Paper, Dongying, Китай.

Система упаковки рулонов Twister/Система транспортировки рулонов

Shandong Huatai Paper, Китай.
 Roto Smeets, Deventer, Нидерланды.

ОДЕЖДА МАШИН

Nine Dragons
 БДМ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,
 Dongguan & Taicang, Китай.
 Ledesma, Jujuy, Аргентина.
 CMPC, Talagante, Чили.
 PISA, Santiago, Чили.
 SCA, Monterrey, Мексика.
 Cascades, Memphis, TN., США.
 Potlatch, Las Vegas, NV., США.

twogether

Журнал по технологии
бумаги

Журнал для клиентов,
партнеров и друзей
Voith Paper
во всем мире

Журнал «twogether» выпускается дважды в год на немецком, английском, китайском, русском и финском языках. Мнения независимых авторов статей не обязательно совпадают с мнением издателя. Пожалуйста, присылайте всю корреспонденцию и вопросы на адрес издателя.

Отпечатано:
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG

Редактор: д-р Вольфганг Мёле,
Отдел корпоративного маркетинга
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG
Тел. (+49) 0751 83 37 00
Факс: (+49) 0751 83 30 00
Эшер-Висс-штрассе, 25, D-88212
Равенсбург
wolfgang.moehle@voith.com
<http://www.voithpaper.com>

Дизайн, компоновка, верстка:
Рекламное агентство Манфреда
Шиндлера, а/я 1243, D-73402 Аален
www.msw.de

Авторское право 3/2006: Запрещается
воспроизводить или копировать эти
публикации полностью или частично
без официального разрешения редактора.

Выпуск 21 марта 2006 года

Переведено и отпечатано в России:
Voith Paper Technology Russia



VOITH

Engineered reliability.