

Базовое предприятие
целлюлозно-бумажной промышленности
Завод
Бумагоделательного Оборудования
“Папир-Центр”



2011 году
международный
ПРИЗ
«ЗА КАЧЕСТВО»



2012 году
ПРИЗ Европейского
Клуба Лидеров Торговли.
за "ЛИДЕРСТВО И
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЙ
ПРЕСТИЖ".



+79289016455

+380506819172

+380642352681

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО Израиль+972587818498

ФАКС +38(0642)352682

E-mail: parc@bk.ru Skype – OL201166

icq 671282274 Viber - +380506819172

Сайт: www.stanbum.ru



Оборудование для производства бумаги из макулатуры или целлюлозы (от производителя)



**Модульный
Бумагоделательный комплекс
для производства санитарно-гигиенических бумаг**



Назначение

Предназначен для выработки санитарно-гигиенической бумаги-основы, бумаги-основы для изготовления высококачественных полотенец и т.д., массой 1 м² 15-45 г из целлюлозы или макулатуры.

Описание

Наше предприятие предлагает современный автоматизированный бумагоделательный комплекс производительностью 24-30 тонн в сутки, построенный по модульному принципу. Он состоит из одной технологической линии производства бумажной массы, 3-х бумагоделательных модулей, (для производительности 16-20 тонн в сутки - 2-х модулей) представляющих из себя отдельные бумагоделательные машины и единой автоматизированной компьютерной системой управления и диагностики, объединяющей все эти составные части комплекса в один диспетчерский пульт управления.

Бумагоделательный модуль представляет из себя отдельную бумагоделательную машину производительностью 8-10 (может использоваться 3-5, 5-7) тонн в сутки полностью управляемую с единого компьютерного пульта управления. Это функционально полностью независимая бумагоделательная машина, вакуумную и насосные системы, сеточную часть, напорный ящик, прессовую часть, сушильную часть и накат, а также подготовку массы.

Такое уникальное свойство дает возможность работать каждому модулю абсолютно автономно (если, например проходит профилактический или другой вид ремонта на втором модуле).

Но такой подход является и самым дорогостоящим для производителей бумагоделательного оборудования и поэтому ими не очень приветствуется, т.к. кроме дополнительных затрат на создание трех бумагоделательных машин необходимо во избежание увеличения обслуживающего персонала оснастить бумагоделательные машины автоматизированной системой управления и диагностики.

Нашими специалистами, используя современные электронные комплектующие на базе микроконтроллеров ведущих производителей, была разработана единая система компьютерного управления и диагностики бумагоделательного производства, что позволила остановить свой выбор на модульном принципе построения оборудования для производства бумаги.

Такой подход нами был выбран как самый прогрессивный в бумагоделательном машиностроении. Он предоставляет уникальную возможность дублировать бумагоделательную машину, что приводит к безостановочному производству продукции, а значит к реальному увеличению производительности.

Такой современный подход обращен, прежде всего, к пользователю этого оборудования.

Оборудование для производства санитарно-гигиенических видов бумаг состоит из технологической линии производства бумажной массы и подключенных к нему модулей для производства самой бумаги.

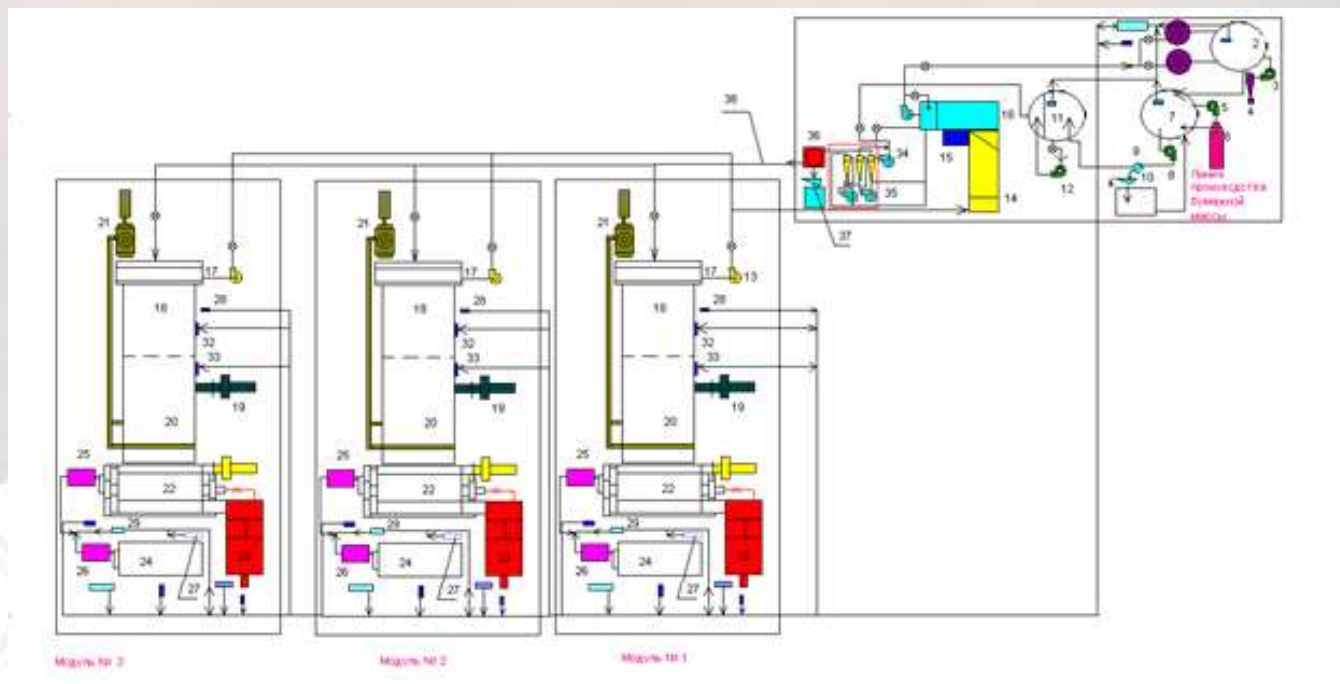


Рис. 1. Схема современного модульного бумагоделательного комплекса производительностью 24-30 тонн в сутки.

Бумагоделательный комплекс состоит из технологической линии подготовки массы и бумагоделательных модулей.

Положительные моменты использования модульных машин:

- Надежность работы (при проведении регламентных работ и остановки одного модуля второй продолжает работу)
- Разнообразный ассортимент одновременно выпускаемой продукции (каждый модуль может выпускать свой вид продукции)
- Максимальная автоматизация
- Низкий массовый показатель и размер (низкий вес по сравнению с мономашиной)
- Поэтапный, ускоренный ввод модулей в эксплуатацию (ввод в эксплуатацию осуществляется по модулю)
- Низкая цена (низкая цена обеспечивается за счет серийности изготовления модуля 3-5, 5-7 и 8-10т/сут)

Отрицательные моменты использования модульных машин:

- Для производителя оборудования Себестоимость изготовления модульных машин выше

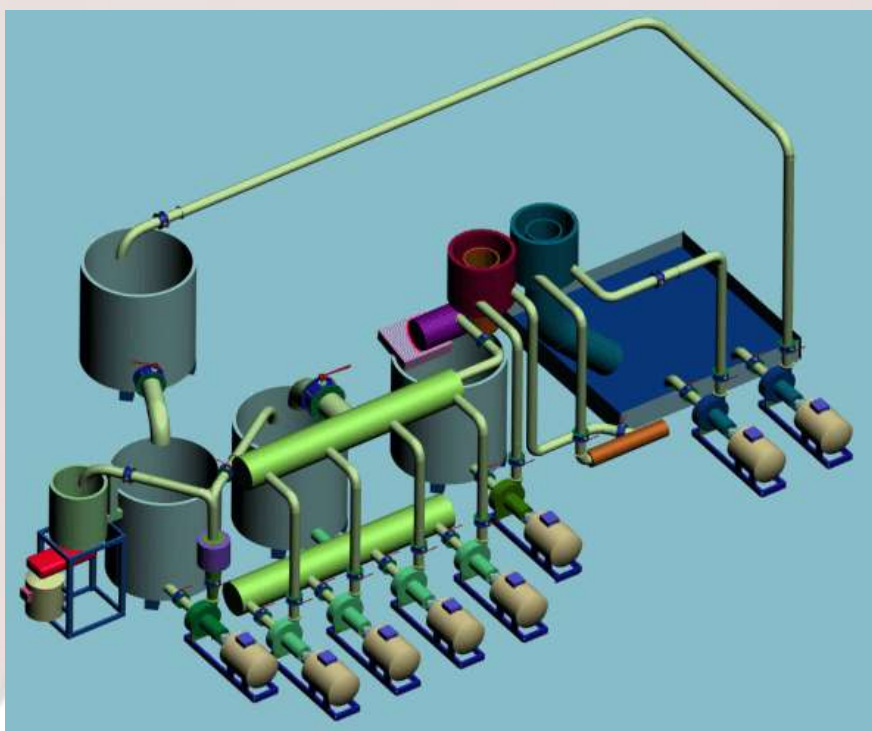
Технологическая линия производства макулатурной массы или целлюлозной массы.

Назначение

Линия предназначена для производства бумажной массы и полностью управляется с помощью компьютера.

Описание

Сырьем для линии служит целлюлоза, макулатура или их сочетание. Макулатура или целлюлоза в процессе переработки подвергается роспуску, дороспуску, сортированию, очистке от тяжелых и легких включений. Макулатура или целлюлоза (или же их композиция) загружается в ванну гидроразбивателя .



- **Гидроразбиватель вертикальный**

Назначение

Гидроразбиватель вертикальный предназначены для непрерывного или периодического роспуска в воде волокнистых материалов целлюлозы, оборотного брака, макулатуры.



Описание

Гидроразбиватель типа предназначен для роспуска незагрязненных материалов и состоит из ванны, роторного агрегата и привода.

Ванна гидроразбивателя - сварной конструкции. В нижней части ванны установлен роторный агрегат.

Роторный агрегат состоит из корпуса, в котором на подшипниковых опорах установлен вал. Корпус крепится к приемной камере присоединяемая к ванне. Крылатка установлена на валу консольно. Под крылаткой на приемной камере расположено сито.

Роторный агрегат состоит из корпуса, в котором на подшипниковых опорах установлен вал. Корпус крепится к приемной камере присоединяемая к ванне. Крыльчатка установлена на валу консольно. Под крыльчаткой на приемной камере расположено сито. Распущенный волокнистый материал проходит через сито в приемную камеру и удаляется из гидроразбивателя.

Привод роторного агрегата осуществляется от электродвигателя посредством редуктора.



Техническая характеристика

Параметр	Значение
Диаметр отверстий сита, мм	8
Потребляемая электрическая мощность	60 кВт
Электродвигатель имеет датчик тока с цифровым выходом типа	RS-485

Основной отличительной особенностью нашего подхода является, то что **все основные механизмы оборудования дублируются**. Этот подход сохраняется и в технологической линии производства бумажной массы.

Электродвигатель гидроразбивателя оснащен токовым измерительным датчиком с цифровым выходом типа RS-485. Информация с этого датчика передается по каналу связи в центральный компьютер для записи в журнал и обработки этой информации. По изменению значения электрического тока в электродвигателе можно судить о неполадках в работе агрегата и своевременно их устранять.

Гидроразбиватель оснащен видеокамерой наблюдения с передачей видео- и аудиоинформации в центральный пульт управления на центральный компьютер.

Оснащение телевидеокамерой дает уникальную возможность оператору следить за работой агрегата и обслуживающего персонала с записью этой видеоинформации в компьютер и ведения соответствующего электронного журнала, где можно проследить кто и как работал на гидроразбивателе при производстве определенного тамбура бумаги-основы. Дает возможность руководству проследить весь цикл работы на гидроразбивателе в любое время. С помощью видеозаписи, можно произвести оценку

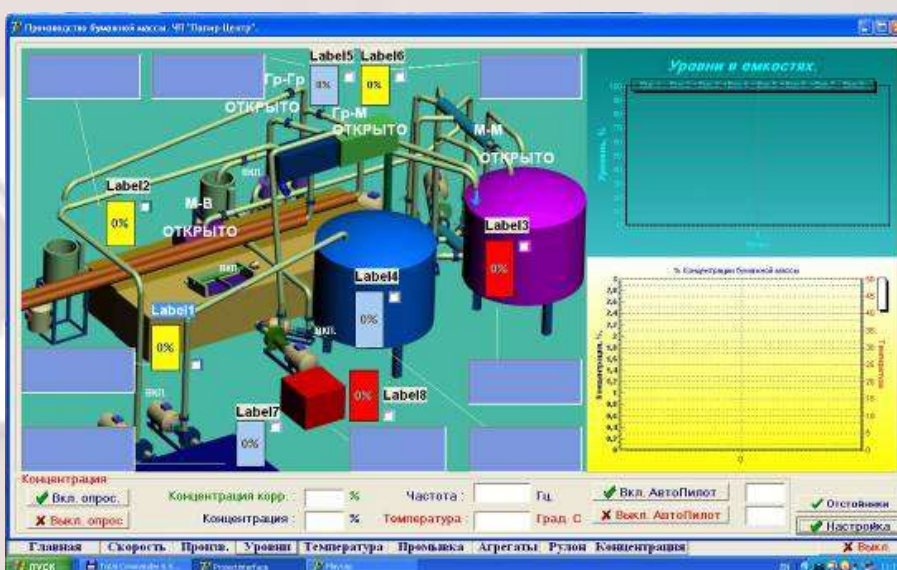
причины, приведшие к возможной остановке или поломке оборудования и оперативно устранить причины.

Эта **видеоинформация** может передаваться в режиме реального времени по **Интернету** в режиме видеоконференции и **позволяет реально проводить гарантийное и сервисное обслуживание** нашим предприятием на **качественно новом высочайшем по оперативности уровне**. При этом причины поломок могут выясняться сразу, без выезда наших специалистов, в режиме видеоконференции, а также проводиться различные необходимые консультации.

• Интеллектуальный Датчик концентрации

Назначение

Предназначен для измерения в потоке концентрации бумажной массы в отдельной ванне гидроразбивателя. Это необходимо для получения массы нужной концентрации перед помолом и лучшего удержания толщины бумажного полотна. Датчик концентрации выполнен из нержавеющей стали. Датчик роторного типа с удержанием постоянного момента на валу. За счет электронного преобразователя на валу электродвигателя удерживается постоянный крутящий момент. При увеличении концентрации массы момент сопротивления увеличивается и количество оборотов ротора датчика уменьшается. Контроллер датчика постоянно отслеживает частоту вращения ротора и математически вычисляет соответствующую концентрацию массы. При этом на дисплее у оператора гидроразбивателя контроллер показывает текущую концентрацию бумажной массы. Кроме того датчик соединен с центральным компьютером пульта управления и постоянно передает данные о концентрации в базу данных. При этом оператор машины имеет возможность проконтролировать концентрацию в любой момент, посмотреть динамику ее изменения на соответствующем графике.



Техническая характеристика

Параметр	Значение
Диапазон измерения г/л	0,5-6
Точность измерения	1 %
Цена деления	0,1 %
Частота вращения ротора	90 об/мин
Диаметр ротора	200 мм
Потребляемая электрическая мощность	0,5 кВт

• Вихревой очиститель грубой очистки OBM-250

Назначение

Предназначены для очистки макулатурной массы от посторонних включений (скрепок, кнопок, стекла и пр.).



• Комплекс мельниц

После обработки массы в гидроразбивателе задвижки автоматически по команде с компьютера перекрываются, и масса с помощью дополнительного насоса через OBM-250 перекачивается в емкость дисковых мельниц. В емкости масса подвергается роспуску с помощью комплекса дисковых мельниц. Здесь масса подвергается роспуску на отдельные волокна без укорачивания длины волокна. За счет специальной гарнитуры мельницы происходит дефибрилляция бумажного волокна. Масса обрабатывается с рециркуляцией.



Параметр	Значение
Количество мельниц в комплекте бумагоделательного модуля	6
Производительность по сух.вол.	12 тонн в сутки
Установленная мощность одной мельницы	15 кВт
Частота вращения ротора мельницы	1480 об/мин
Диаметр ротора	315 мм
Потребляемая электрическая мощность одной мельницы	10 кВт
Потребляемая электрическая мощность комплекса мельниц	120 кВт
Концентрация массы	1-3 %



Мельничный комплекс

Описание

Электродвигатель мельницы оснащен токовым измерительным датчиком с цифровым выходом типа RS-485. Информация с этого датчика передается по каналу связи в центральный компьютер для записи в журнал и обработки этой информации. По изменению значения электрического тока в электродвигателе можно судить о неполадках в работе агрегата и своевременно их устранять.

Распушенная бумажная масса подается на вибросортировки в количестве 4 шт, отходы от которых автоматически удаляются.

Параметр	Значение
Производительность по сух.вол.	10 тонн сутки
Установленная мощность одной вибросортировки	1.5 кВт
Потребляемая мощность вибросортировки	1 кВт
Частота вращения ротора вибросортировки	2980 об/мин
Диаметр отверстий сита	3 мм
Концентрация массы	1-2 %
Электродвигатели имеет датчики тока с цифровым выходом типа	RS-485



Очищенная бумажная масса поступает в накопитель, откуда массным насосом подается в бак постоянного уровня, где напор поддерживается постоянным.

Все бассейны оснащаются приборами измерения уровня жидкости с выводом информации о значении уровня в цифровом виде по каналу связи в центральный компьютер и на пульт управления линией производства бумажной массы.



За состоянием уровня следят датчики уровня, установленные в баке и передают эту информацию в центральный компьютер.

Электродвигатель каждого массного насоса оснащен токовым измерительным датчиком с цифровым выходом типа RS-485. Информация с этого датчика передается по каналу связи в центральный компьютер для записи в журнал и обработки этой информации. По изменению значения электрического тока в электродвигателе можно судить о неполадках в работе агрегата и своевременно их устранять.

Все бассейны оснащаются приборами измерения уровня жидкости с выводом информации о значении уровня в цифровом виде по каналу связи в центральный компьютер и на пульт управления линией производства бумажной массы.



Электродвигатель каждого массного насоса оснащен токовым измерительным датчиком с цифровым выходом типа RS-485. Информация с этого датчика передается по каналу связи в центральный компьютер для записи в журнал и обработки этой информации. По изменению значения электрического тока в электродвигателе можно судить о неполадках в работе агрегата и своевременно их устранять.

Система автоматического управления технологической линией производства бумажной массы.

Технологическая линия производства макулатурной массы или целлюлозной массы полностью автоматизирована. Контроль за работой всех агрегатов линии ведет электронный микропроцессорный блок управления. **Присутствие человека необходимо лишь на стадии загрузки целлюлозы или макулатуры в гидроразбиватель. Остальные процессы в технологической линии полностью контролирует автоматический блок управления.**

Для осуществления автоматизированного управления мешальные бассейны оснащены системой измерения уровня массы в бассейнах.

Сигнал с датчиков обрабатывается микропроцессорным блоком.

Кроме того, мешальные бассейны **оснащены автоматической запорной арматурой, позволяющей по командам программы блока управления проводить технологические операции производства бумажной массы в полностью автоматическом режиме.**

Блок микропроцессорного управления имеет двухстороннюю связь с центральным компьютером общей автоматической системы управления бумагоделательным

комплексом. В результате этого центральный компьютер проводит постоянный мониторинг работы технологической линии и оперативно управляет работой всех ее агрегатов. Более подробно работа автоматической системы управления будет рассмотрена ниже.

Бумажная масса поступает из бака постоянного уровня массы и смешивается с оборотной водой с бака постоянного уровня воды, разбавляясь до концентрации 0,5% и поступает на каждый из 3-х (трех) автоматизированных бумагоделательных модулей (бумагоделательных машин).

Автоматизированный бумагоделательный модуль (бумагоделательная машина).

Описание

Автоматизированный бумагоделательный модуль – это **полностью автономная бумагоделательная машина со встроенным теплогенератором**, которая может выпускать бумагу-основу на полную свою производительность **вне зависимости от того, работают ли другие модули или нет.**



В состав модуля входит :

1. Напорный ящик
2. Сеточная часть с инжекционно-вакуумным формирователем бумажного полотна
3. Вакуумная часть с вакуумным насосом
4. Суконная часть
5. Прессовая часть
6. Сушильная часть с одним сушильным цилиндром типа Янки и скоростной конвективной сушкой
7. Пневматический автоматический периферический накат с отдельным регулируемым приводом
8. Раздельный регулируемый привод переменного тока.
9. Прибор матричного контроля толщины бумажного полотна – сканер
10. Прибор микроволнового контроля влажности бумажного полотна.
10. Компьютерный пульт управления бумагоделательным комплексом.

Описание составных элементов

• Напорный ящик

Напорный ящик – это устройство, где происходит выравнивание концентрации массы по ширине бумажного полотна и ее равномерный налив на сетку сеточной части. Напорный ящик имеет встроенную флотационную очистку с автоматическим отводом пены отходов. Напорный ящик обеспечивает равномерный разлив исключительно за счет грамотно построенных гидравлических элементов. Напорный

ящик удаляет пену типографской краски и др. легких включений с помощью аэродинамических аппаратов. Этот способ позволяет не гасить пену спреями, что оставляет посторонние включения в бумажном полотне, а используя ее появление из-за присутствия воздуха в массе удалять ее из массы вместе с посторонними включениями, не мешая при этом равномерности разлива.

Параметр	Значение
Рабочая ширина напорного ящика	2300 мм
Производительность	10-12 тонн в сутки
Установленная мощность аэродинамических аппаратов	5 кВт
Диаметр входного патрубка	160 мм
Подвод боковой	1
Регулировка поперечного профиля	Есть ручная
Регулировка губы	Есть ручная
Концентрация массы	0.3-0.8 %

• Сеточная часть бумагоделательного модуля.

Описание

Сеточная часть состоит из :

1. Сеточного стола
2. Регистровой емкости
3. Инжекционно-вакуумного формователя.

Бумажная масса, выравненная в напорном ящике по ширине бумаги равномерно выливается на сетку сеточного стола, под которым расположен вакуумный ящик

инжекционно-вакуумного формователя бумажного полотна.

• Инжекционно-вакуумный формователь бумажного полотна

Описание

С его помощью волокна бумаги равномерно ложатся на сетку, а обратная вода просасывается сквозь сетку и в инжекционно-вакуумное формователь и возвращается в регистровую емкость сеточной части бумагоделательного модуля.

Технические характеристики :

Параметр	Значение
Ширина сетки	2500 мм
Рабочая длина формирования	800 мм
Установленная мощность	15 кВт

Производительность	10 тонн в сутки
Максимальная линейная скорость формирования	200 м/мин
Плотность формируемого бум. пол.	15-45 гр.кв.м.
Электродвигатели имеет датчики тока с цифровым выходом типа	RS-485

Электродвигатель инжекционно-вакуумного формователя оснащен токовым измерительным датчиком с цифровым выходом типа RS-485. Информация с этого датчика передается по каналу связи в центральный компьютер для записи в журнал и обработки этой информации. По изменению значения электрического тока в электродвигателе можно судить о неполадках в работе агрегата и своевременно их устранять.

Попав на сетку сеточного стола (18) сформированное бумажное полотно движется вместе с сеткой.

- **Сеточный стол**

Описание

Сеточный стол представляет из себя специальную бесконечную бесшовную ленту сетки натянутой на поверхности валов. Один из этих валов имеет привод от основного привода бумагоделательного модуля, что дает возможность сетке двигаться с линейной скоростью, равной линейной скорости бумагоделательного модуля.

Кроме приводного имеется натяжной и рулевой валы. Натяжной обеспечивает постоянное натяжение сетки.

Промывка сетки осуществляется с помощью sprays низкого давления. Вода из инжекционно-вакуумного формователя поступает в регистровую емкость, находящуюся под сеточным столом. Оттуда с помощью водяных насосов обратная вода поступает обратно в бак постоянного уровня обратной воды. Воду необходимо пополнять лишь для осуществления промывки сетки и сукна, а также на количество воды оставшейся во влажном бумажном полотне.

Параметр	Значение
Ширина сетки	2500 мм
Периметр сетки	8000 мм
Диаметр валов сеточного стола	130 мм
Ширина валов сеточного стола	2600 мм
Максимальная линейная скорость формирования	200 м/мин
Номер сетки	28-32 (64)

После сеточного стола бумажное полотно пересасывается с помощью вакуумной системы на специальное бесшовное прессовое сукно.

• Вакуумная система

Вакуумная система предназначена для обеспечения пересоса бумажного полотна с сетки на сукно и частичного его обезвоживания. В состав вакуумной системы входит вакуумный насос.

Технические характеристики :

Параметр	Значение
Рабочая ширина	2400 мм
Установленная мощность	30 кВт
Производительность	12 м ³ /мин
Вакуум	0,5 атм
Электродвигатели имеет датчики тока с цифровым выходом типа	RS-485

Электродвигатель инжекционно-вакуумного формователя оснащен токовым измерительным датчиком с цифровым выходом типа RS-485. Информация с этого датчика передается по каналу связи в центральный компьютер для записи в журнал и обработки этой информации. По изменению значения электрического тока в электродвигателе можно судить о неполадках в работе агрегата и своевременно их устранять.

• Суконная часть

Описание

Суконная часть состоит из

1. Сукна
2. Системы промывки сукна низкого давления и высокого давления
3. Прессовой части

Сукно предназначено транспортировать бумажное полотно в сушильную часть и проводить обезвоживающую функцию в прессовой части.

Сукно имеет системы промывки низкого давления и высокого давления и эффективную систему обезвоживания прессового сукна с помощью вентилятора высокого давления.

Суконный стол представляет из себя прессовое сукно надетое на поверхности валов. Один вал натяжной и один вал - рулевой. Сукно приводится с помощью прессового вала.

Параметр	Значение
Рабочая ширина прессового вала	2600 мм
Диаметр прессового вала	380 мм
Масса вала	1500 кг
Твердость резинового покрытия	75 ед
Толщина резинового покрытия	20 мм
Рабочее усилие прессования	125000 Н
Тип прижимных устройств	пневматический
Максимальное давление пневмосистемы	6 атм.
Тип прессового вала	Гладкий приводной

Параметр	Значение
Рабочая ширина валов суконного стола	2600 мм
Диаметр валов суконного стола	215 мм
Тип прессового сукна	M12
Периметр сукна	12800 мм
Ширина сукна	2600 мм
Рабочее усилие натяжения сукна	3750 Н

Кроме приводного имеется натяжной и рулевой валы. Натяжной обеспечивает постоянное натяжение сукна.

Очень важной частью стабильной работы является узел сукномойки. Здесь применены спрыск низкого давления и осциллирующий спрыск высокого давления. Обезвоживающим элементом является вакуумный ящик с обширной зоной обезвоживания – ширина рабочей щели = 400 мм. Разрежение создает вентилятор высокого давления. Очень важно правильно использовать спрыск высокого давления. Здесь применяется односопельный спрыск повышенного давления – 100 атм. с широкой зоной обработки – 20 мм. За счет того, что спрыск – односопельный обеспечивается равномерность промывки сукна и гораздо меньший расход чистой воды, а также более высокая сухость прессового сукна.

Кроме того, последние исследования показали, что повышение давления промывочной воды до 100 атм. позволяет уменьшить массу промывочной воды сохранив при этом кинетическую энергию струи. Спрыск высокого давления перемещается автоматически по ширине сукна равномерно промывая сукно с лицевой стороны. При этом управление спрыском ведется с помощью компьютера, который контролирует координаты сопла спрыска. Оператор с компьютера может по необходимости задать необходимые координаты для тщательной промывки сукна в нужном месте. Кроме того, спрыск может производить химическую промывку сукна, нанося моющие средства на сукно.

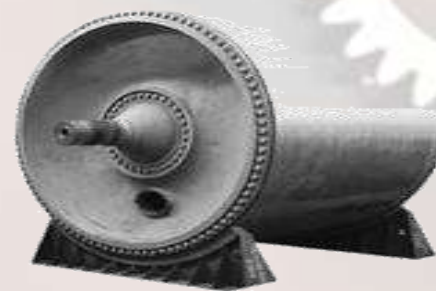
Параметр	Значение
Давление спрыска низкого давления	3 атм.
Давление спрыска высокого давления	100 атм.
Расход воды спрыска низкого давления	3 м3/час
Расход воды спрыска высокого давления	300 л/час
Время полной промывки сукна спрыском высокого давления	33 мин.
Ширина вакуумного ящика сукномойки	400 мм
Разрежение сукномойки	500 мм.вод.ст.
Установленная электрическая мощность сукномойки	15 кВт

После прессования бумажного полотна обезвоженное бумажное полотно переходит на Янки-цилиндр сушильной части.

• Сушильная часть

Описание

Сушильная часть предназначена для высушивания бумажного полотна и его крепирования.



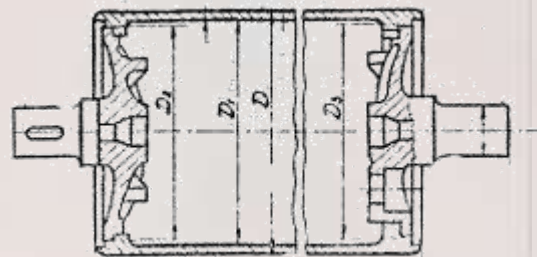
Сушильная часть состоит из :

1. Одного сушильного Янки-цилиндра
2. Колпак скоростной конвективной суши
3. Вентилятора конвективной суши
4. Теплогенератора с газовой горелкой с автоматикой безопасности

• Сушильный Янки-цилиндр

Основной частью сушильной части является Янки-цилиндр. Внутри подается через паровую головку пар, а с помощью сифона удаляется конденсат. Янки-цилиндр приводится во вращение с помощью прессового вала.

Для интенсификации процесса сушки над рабочей поверхностью Янки-цилиндра расположен колпак скоростной конвективной суши. Конструкция и тип конвективной суши имеет важнейшее значение для производительности машины и качественных показателей бумаги. Длительные исследования в этой области привели к созданию принципиально нового «холодного» типа конвективных сушек, которые имеют значительно более высокий КПД, не пересушивают бумагу, не требуют дополнительных затрат энергии, а используют энергию пара испарившегося из бумажного полотна, позволяют вернуть до 90% воды, испарившейся из бумажного полотна, обратно в тех. процесс в виде чистого конденсата, кроме того они интенсифицируют процесс сушки значительно выше, нежели известные аналоги.



Принцип работы конвективной суши.

Давно известно, что процесс контактной сушки на сушильном цилиндре состоит из:

1. Температура бумажного полотна ниже 100 Градусов
2. Температура бумажного полотна достигает точки кипения
3. Температура равна точки кипения.

Известно, что коэффициент теплопередачи от пара к бумаге прямо пропорционален разнице температур между паром внутри цилиндра и бумажным полотном, и зависит в степени 0,8 от скорости ветра над бумажным полотном, что удаляет пограничный слой пара над полотном. Поэтому понятно, что самый эффективный отбор тепла происходит на первом этапе, значительно хуже на втором, и очень плохо на третьем. Из этого следует, что для того, чтобы интенсифицировать процесс сушки на цилиндре

необходимо охлаждать бумажное полотно с обратной стороны с одновременным удалением пограничного слоя образовавшегося пара.

Ясно, что для того, чтобы находиться в зоне первого этапа на всем протяжении сушильного процесса необходимо иметь температуру ветра ниже точки кипения, для этого подходит обычный атмосферный воздух, который имеет максимум 50 Градусов (В зависимости от регионов). Разницы температур в 50 Градусов вполне достаточно чтобы охладить сверху бумажное полотно и добиться продолжения зоны 1-го этапа до конца сушильного процесса. Но естественно, существующие конструкции конвективных сушек совершенно не подходят для этого, т.к. сразу же приведут к конденсации пара испарившегося из бумажного полотна обратно на бумагу, тем самым влажность останется прежней.



Для того, чтобы этого избежать был разработан совершенно новый тип конвективной сушки, который позволяет сразу же удалить с поверхности бумажного полотна сконденсировавшиеся капельки воды, не дав им проникнуть внутрь бумажного полотна. При этом бумажное полотно дополнительно получает тепло от конденсации испарившегося из него же пара, а нужно учесть, что основная доля тепла в паре содержится в скрытой теплоте парообразования, что составляет 80 % всего тепла для испарения. Исследования показали, что с эффектом «обратной конденсации» бумаге передается дополнительно до 40% всего тепла подводимого в цилиндр, при этом надо учитывать, что на это не требуется дополнительная энергия.



Температура на выходе конвективной сушки не превышает температуры окружающей среды +20 Градусов. Т.е. если температура окружающей среды равна 20 Градусов, то температура выходного ветра не превышает 40 Градусов. Ясно, что при атмосферном давлении пар не может существовать при этой температуре, поэтому весь пар уже конденсируется в виде тумана и это значит, что он отдал всю скрытую теплоту парообразования, частично бумажному полотну, а частично окружающей среде, т.е. бесплатно обеспечил нагрев помещения.

Т.к. весь испарившейся пар выходит из вентилятора конвективной сушки в виде тумана, у него значительно больший удельный вес, чем у воздуха (приблизительно в 20 раз), что позволяет отсортировать его центробежным методом и собрать в виде конденсата в отдельной емкости, сэкономив тем самым большое количество ценной чистой и абсолютно умягченной воды.

Реальные данные показали, что за счет повышения времени воздействия первого этапа сушильного процесса резко увеличивается расход пара внутри Янки-цилиндра и тем самым резко интенсифицируется процесс сушки.

Основной показатель эффективности сушильного процесса интенсивность сушки по реальным данным на этом типе конвективной сушки составляет, как минимум,

153кг/(м²*ч) испаренной воды из бумажного полотна на 1 м². сушильной поверхности Янки-цилиндра в час. Этот показатель превосходит показатель лучших конвективных сушек даже методом сквозной фильтрации, который составляет на сегодня максимум 141 кг/(м²*ч) и при этом еще дополнительно требует при тех же показателях до 40 % энергии. В результате таких показателей удалось, используя малую поверхность сушильного цилиндра (диаметр цилиндра всего 1500 мм) добиться высоких показателей производительности.

Нужно не забывать, что самым экономичным методом подвода тепла остается все таки подвод тепла в сушильный цилиндр, откуда конденсат возвращается обратно в котел и практически все тепло используется на сушильный процесс. Поэтому увеличение отдачи тепла внутри сушильного цилиндра методом «холодной» скоростной конвективной сушки является самым экономичным, а факты показывают и самым эффективным, способом интенсификации сушильного процесса.

Немаловажным фактором является и то, что температура выходящего на намотку на накате бумажного полотна не превышает 80 Градусов, а температура самого намотанного рулона не превышает 40 Градусов. Что исключает явление «пересушивания» бумажного полотна и делает невозможным «самовозгорание» намотанных рулонов.

Технические характеристики сушильной части:

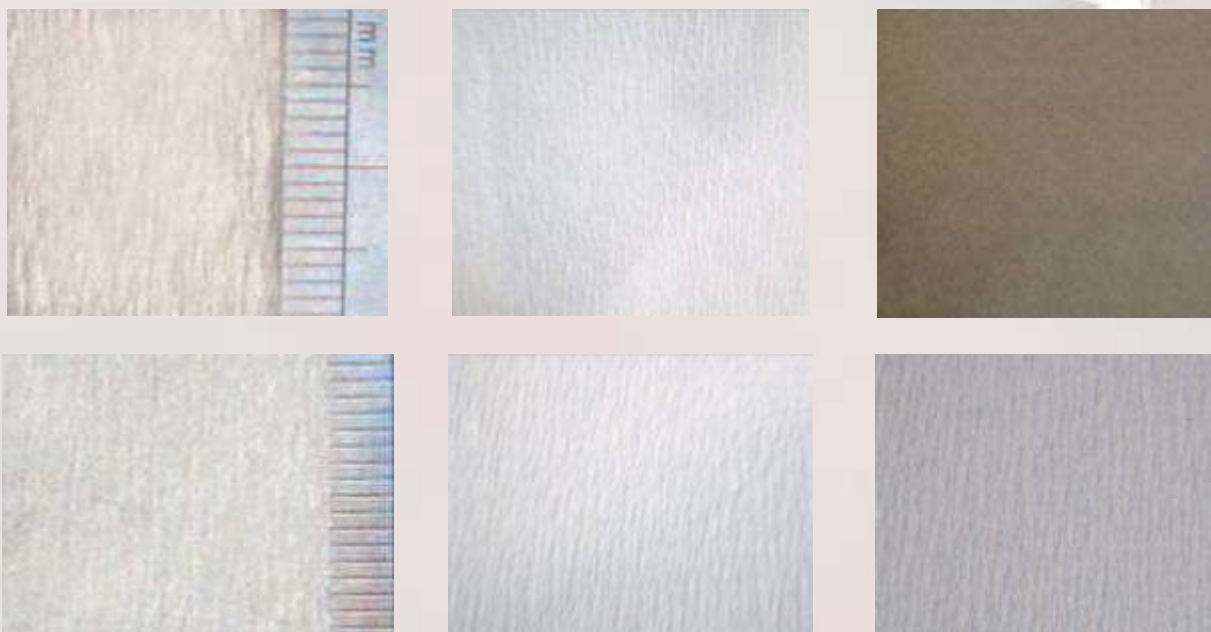
Параметр	Значение
Расход воздуха	3 м3/сек
Напор вентилятора	300 мм.вод.ст.
Диаметр Янки-Цилиндра	1500 мм
Ширина Рабочей поверхности	2700 мм
Рабочее давление	2,5 атм
Испытательное давление	3,75 атм
Материал рабочей поверхности	чугун
Расход пара при номинальной производительности 10 т/сутки	1250 кг пара в час
Обрезная ширина бум. полотна	2330 мм
Номинальная линейная скорость	150 м/мин
Масса Янки-цилиндра	4430 кг.

Высушенное бумажное полотно при сухости 6-7% снимается с Янки-цилиндра и крепится с помощью шабера.

Величину крепирования можно менять.

Кроме этого устанавливаем второй нож – чистящий, для очистки цилиндра. Подвод и отвод ножей осуществляется с помощью пневматического управления. Прижим шаберных лезвий осуществляется равномерно за счет давления сжатого воздуха.





Различная типы бумаги с различной величиной крепа.

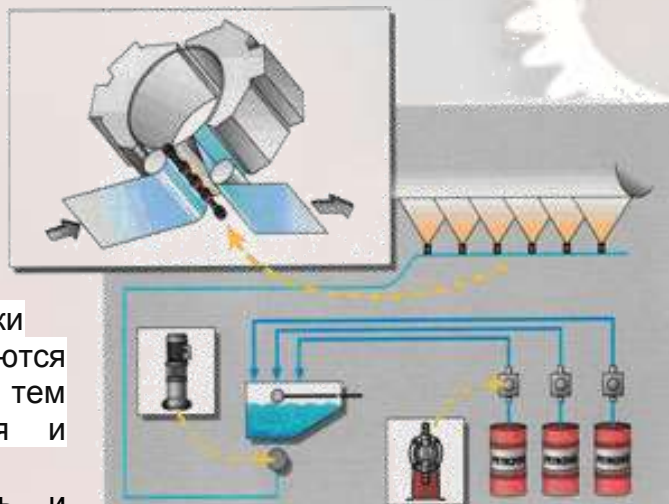
Параметр	Значение
Рабочее давление в пневмокамерах прижима шаберодержателя	2,2 атм.
Высота шаберного лезвия	100 мм
Толщина шаберного лезвия	1,1,2 мм
Ширина Рабочей поверхности	2800 мм
Управление	пневматическое

Автоматизированная система поверхностного нанесения химических реагентов на Янки-цилиндр.

Одной из самых последних достижений в производстве санитарно-гигиенических бумаг – является система равномерного поверхностного нанесения химических реагентов на бумажное полотно. Это в первую очередь позволяет равномерно по ширине регулировать степень адгезии бумажного полотна к поверхности Янки-цилиндра и тем самым регулировать степень крепирования тонкого бумажного полотна. Кроме этого, применение антиадгезивных химических продуктов позволяет значительно увеличить срок службы расходных материалов – шаберных лезвий за счет значительного уменьшения коэффициента трения между шаберными лезвиями и поверхностью Янки-цилиндра. Для регулирования степени крепирования тонкого бумажного полотна, а также для значительного уменьшения износа шаберных лезвий на бумажное полотно наносится с помощью sprays водная эмульсия антиадгезивных продуктов. Эти продукты создают тончайшую пленку на поверхности Янки-цилиндра. Для того, чтобы пленка была одинаковой толщины по ширине Янки-цилиндра sprays постоянно осциллирует по ширине бумажного полотна с помощью электромеханического линейного актуатора, который управляется с помощью электронного блока управления.

Антиадгезивные химические реагенты подаются с помощью дозировочного насоса. Они смешиваются с водой в основном насосе, который под давлением подает смесь реагентов с водой на сопла sprays реагентов.

Применение этой системы, позволяют оптимизировать специфические параметры качества бумаги и повысить производительность БДМ. Процесс крепирования происходит на кромке шабера, который изменяет структуру бумажного полотна. С регулируемой адгезией полотна к янки цилиндру больше волокон подвергаются воздействию крепящего шабера, тем самым достигается более мягкая и качественная поверхность бумаги.



Система позволяет использовать и другие химические добавки, для поверхностного нанесения на бумажное полотно, которые улучшают физические свойства бумаги (прочность, цвет, мягкость, впитывающая способность и т.д.).

Параметр	Значение
Давление spryska реагентов	4 атм.
Расход антиадгезивных химических реагентов в час	100 г.
Расход воды основного насоса spryska	400 л/час
Установленная электрическая мощность сукномойки	0.5 кВт

• Накат

После сушки и крепирования на Янки-цилиндре бумажное полотно проходит через прибор матричного контроля толщины бумажного полотна, который в потоке постоянно контролирует толщину бумажного полотна и выдает эту информацию на компьютер. Компьютер в автоматическом режиме может удерживать заданную толщину с точностью 1 грамм на квадратный метр с помощью управления автоматической задвижкой подачи бумажной массы. На накате также установлен микроволновой датчик влажности

бумажного полотна, который постоянно контролирует влажность бумажного полотна. Установлены также датчики скорости Янки-цилиндра и наката. Вся эта информация по цифровому протоколу поступает в компьютер, который постоянно записывает эту информацию в базу данных и в зависимости от разных ситуаций может управлять бумагоделательной машиной для удержания заданных параметров. Контролируется также температура цилиндра и возвращаемого в котел конденсата. Далее бумага подается на намотку, где происходит намотка бумаги в тамбур бумаги-основы.



Накат управляется с помощью контроллера, который имеет цифровую связь с компьютером. Накат выполнен с пневматическим прижимом тамбура к ведущему валу и с автоматической выгрузкой тамбура при достижении определенного диаметра, длины, веса или по времени с автоматической загрузкой нового намоточного вала и автоматической заправкой бумаги. Информация о рулоне поступает автоматически в базу данных компьютера и создается цифровой паспорт каждого намотанного рулона, где записываются такие параметры как : средняя плотность(вес квадратного метра), средняя влажность, вес рулона, номер бригады, количество порывов в рулоне, время намотки рулона, степень крепирования.



Накат имеет собственный регулируемый привод, который позволяет сделать рассинхронизацию линейной скорости между накатом и Янки-цилиндром, которая необходима для поддержания степени крепирования. Накат оснащен расправляющим валом.

Технические характеристики наката:

Параметр	Значение
Установленная электрическая мощность привода наката	2,2 кВт
Электродвигатель	асинхронный перемен. тока
Установленная мощность электродвигателя охлаждающего вентилятора	0,2 кВт
Частота вращения электродвигателя	1500 об/мин
Управление приводом наката	Плавное с частотным регулированием
Прижим тамбура	пневматический
Рабочее давление в пневмоцилиндрах	3 атм
Усилие прижатия при намотке	5820 Н
Рабочая ширина наката	2600 мм
Максимальный диаметр наматываемого тамбура	1000 мм
Выгрузка тамбура, загрузка нового намоточного вала, обрез бумажного полотна, заправка бумажного полотна на новый намоточный вал на рабочей скорости	автоматический
Управление с компьютера пульта управления	есть
Выгрузка по достижению определенного диаметра, веса, длины или по истечению определенного времени	есть

За процессом крепирования и наката следят отдельные телевидеокамеры наблюдения с передачей видео- и аудиоинформации в центральный пульт управления на центральный компьютер с постоянной записью этой видеоинформации. Таким образом, увидев какие-либо неполадки оператор сразу же может вмешаться.

• Основной привод бумагоделательной машины.

Основной привод бумагоделательной машины регулируемый частотный трехфазный. Асинхронный электродвигатель с независимым охлаждением приводит через редуктор и карданную передачу во вращение прессовый вал и через редуктор и цепную передачу приводной вал сеточного стола. Приводной вал в свою очередь приводит за счет прижатия во вращение Янки-Цилиндр и суконную часть.



частотный привод

Параметр	Значение
Установленная электрическая мощность основного привода	37 кВт
Электродвигатель	Асинхр. Перемен. тока
Установленная мощность электродвигателя охлаждающего вентилятора	0,2 кВт
Редуктор	Ц2У250
Частота вращения электродвигателя	1500 об/мин
Управление основным приводом	Плавное с частотным регулированием

Техническая характеристика бумагоделательного модуля :

Параметр	Величина
Вид вырабатываемой продукции:	
- бумага санитарно-гигиеническая массой, г/м ²	14-45
Обрезная ширина, мм	2330
Скорость машины, м/мин:	
- конструктивная плавно регулируемая до	160
- рабочая расчетная плавно регулируемая до	130
Номинальная производительность, т/сут	8-10
Номинальное потребление газа, м ³ /час	83-105
Номинальная потребляемая электрическая мощность, кВт-час	130
Габаритные размеры, мм:	
- длина	11500
- ширина (с приводом)	5900
- высота	2850
Масса, кг	17500

• Центральный пульт управления

Пульт представляет персональный компьютер с оболочкой работающей под управлением операционной системы Windows. Программа-оболочка предоставляет возможность автоматического ведения журнала работы с проведением постоянного мониторинга работы всех узлов комплекса с разбивкой по времени, номеру каждого намотанного тамбура, ведению журнала рабочего времени и т.д.

За качеством бумажного полотна постоянно наблюдает и регулирует его работу сканер и система автоматического регулирования модулем.

Между Янки-Цилиндром и накатом устанавливается прибор матричного контроля – сканер. Он постоянно в потоке выдает информацию о толщине бумажного полотна на компьютерный пульт управления буммашины. При этом компьютер имеет возможность удерживать толщину бумажного полотна постоянно изменяя концентрацию входящей бумажной массы с помощью интеллектуальной задвижки. При этом обеспечивается постоянство толщины бумажного полотна вне зависимости от концентрации бумажной массы и др. факторов. Применение такого компьютерного контроля и управления позволяет добиться высокого, постоянного качества бумажного полотна вне зависимости от изменения концентрации бумажной массы и самое главное «человеческого фактора». Машина может работать как в ручном режиме, так и в режиме – «Автопилот».

Параллельно контролируются такие процессы как: температура сушильного процесса, влажность бумажного полотна и скорость Янки-цилиндра, скорость наката, степень крепирования.



Влажность контролируется прямо на накате прибором микроволнового контроля. Вся информация поступает в компьютер, где обрабатывается и хранится.

Для автоматической работы бумагоделательного модуля используется пневмоуправление. В комплект поставки входит автономная пневматическая станция обеспечивающая сжатым воздухом бумагоделательный модуль.

Этот бумагоделательный комплекс является самым современным, с точки зрения модульного принципа построения бумажных производств и отвечает самым современным требованиям в автоматизированном бумажном производстве.

За счет модульного принципа линейная скорость бумагоделательного модуля относительно невелика, и поэтому нет необходимости в длинном сеточном столе. Это приводит к значительному уменьшению площади занимаемой оборудованием и, несмотря на то, что три модуля, общая площадь в 2.5 раза меньше подобных одномодульных машин.

Система компьютерного управления бумагоделательным производством.

Система компьютерного управления бумагоделательным производством является системой самого современного 6-го уровня интеграции систем автоматического управления. Система построена по модульному принципу с возможностью последующего дополнения. Основной задачей системы является сбор данных принимаемых от различных приборов-датчиков, которыми оснащается бумагоделательная машина и управление ее агрегатами. Данные записываются в базу данных, доступ к которой имеют лишь определенные лица. База данных может быть скопирована на компакт-диск, флэшку или другой носитель и уничтожена с жесткого диска компьютера управления бумагоделательной машиной лишь по желанию руководителя.



Система компьютерного управления бумагоделательным производством.



Ядром системы является компьютер управления бумагоделательной машиной – ноутбук, расположенный на пульте управления бумагоделательной машиной. На компьютере установлено специальное программное обеспечение для бумагоделательной машины. Программное обеспечение работает под управлением операционной системы Windows.

Специфика круглосуточной работы бумагоделательного производства требует специальных подходов для оптимизации технологического процесса. В современных условиях необходимо, чтобы сам Руководитель предприятия имел возможность полностью контролировать работу производства в любое время с точки зрения:

1. Качества и количества выпускаемого бумажного полотна
2. Реального состояния агрегатов бумагоделательного комплекса
3. Качества и времени работы обслуживающего персонала
4. Оперативного учета расхода материалов и выпуска готовой продукции
5. Своевременной закупки необходимых расходных материалов и комплектующих.

Современные технологии позволяют, используя сеть Интернет или локальную сеть иметь постоянную связь с компьютером управления бумагоделательной машины и тем самым получить полную и исчерпывающую необходимую информацию.

В зависимости от комплектации приборами-датчиками система может собирать самые различные показатели.

Контроль качества и количества, выпускаемого бумажного полотна.

- 1) Основным показателем качества бумажного полотна является толщина или масса квадратного метра бумажного полотна. Система управления бумагоделательного комплекса оснащена **самым современным прибором контроля КАЧЕСТВА бумажного полотна в потоке - матричного типа.**

Толщина бумажного полотна контролируется в бумагоделательных машинах приборами следующих типов:

- Косвенное измерение - с помощью измерения концентрации массы, поступающей в напорный ящик.
- Инфракрасным точечным измерителем.
- Радиоизотопным методом.
- Приборами матричного контроля.

В современных бумагоделательных машинах нет необходимости вести контроль концентрации бумажной массы, которая является довольно неточным показателем, зависящим от большого количества непредсказуемых факторов (состава макулатуры, наличия воздуха в массе, наличия посторонних включений и степени помола, скорости потока, вязкости среды и т.д.) и в конечном счете сама по себе не представляет интереса, т.к. на основании концентрации массы судят о толщине бумажного полотна.



Часто при схемах концентрации массы с гидроразбивателями высокой концентрации, где концентрация может меняться в очень широком диапазоне необходимо дополнительно контролировать концентрацию для дальнейшей нормальной работы агрегатов подготовки массы и здесь применение измерения концентрации массы необходимо.

В наших бумагоделательных машинах применяются гидроразбиватели низкой концентрации и диапазон изменения концентрации не может превышать 150 %, что не влияет на работу агрегатов подготовки массы. Поэтому для этих целей нет необходимости применять измерители концентрации массы.

Современные технологии позволяют контролировать непосредственно толщину бумажного полотна:

2. Инфракрасные точечные измерители имеют серьезные недостатки: контроль ведется в одной малой точке, высокая зависимость от влажности бумажного полотна, большая зависимость от наличия посторонних включений и степени помола. Применяется исключительно для производства целлюлозных видов бумаг.



Преимущества: не зависит от освещенности окружающей среды.

3. Радиоизотопный метод имеет меньше недостатков, но они все же существенны: - применение не безопасных радиоизотопных материалов, требующих специальных разрешений, контроль ведется в одной точке, большая зависимость от наличия посторонних включений и степени помола.

4. Приборы матричного контроля работают в видимом диапазоне. Для того чтобы не зависеть от освещенности окружающей среды применяется метод автоподстройки белого цвета и освещенности. Основным отличием от других способов является обработка информации мгновенно не в одной точке, а в матрице точек. Известно, что точность измерения зависит от количества контролируемых точек в корень квадратный раз. Прибор матричного контроля одновременно анализирует толщину в 300 000 точках, что повышает точность измерения в 548 раз !!! В результате того, что прибор имеет автоподстройку белого цвета – измерение не зависит от цвета и типа макулатуры и освещенности окружающей среды, в результате автоподстройки освещенности – измерение практически не зависит от влажности бумажного полотна. В результате того, что мгновенный анализ ведется не в одной точке, а в 300 000 раз большей площади бумажного полотна, то измерение не зависит от посторонних включений и степени помола.

Таким образом, приборы матричного контроля практически являются вне конкуренции.



Прибор матричного контроля толщины бумажного полотна является интеллектуальным прибором, имеющим связь с компьютером с помощью протокола USB2.0.

Информация об освещенности бумажного полотна анализируется программным обеспечением компьютера в режиме реального времени и в результате применения преобразования Лапласа к

исследуемому сигналу и ряду других математических преобразований программный модуль принимает решение о массе квадратного метра бумажного полотна. Эта информация записывается в базу данных наматываемого рулона.

На монитор компьютера-ноутбука пульта управления бумагоделательной машиной информация выводится в графическом виде: Информация о каждом параметре в системе, в том числе о толщине бумажного полотна записывается в базу данных наматываемого рулона.

Где график толщины прикладывается к **цифровому паспорту** каждого намотанного рулона, который включает в себя график распределения толщины в каждом рулоне, номер бригады, которая произвела его, график влажности бумажного полотна, типа макулатуры, вес рулона, номер рулона, средняя толщина бумажного полотна в рулоне, средняя влажность в рулоне, количество порывов в каждом рулоне и место их расположения, количество дефектов бумажного полотна и место их расположения, дата и время начала и конца намотки рулона, длину бумажного полотна в метрах в рулоне, производительность машины за рулон, скорости наката и Янки, расход газа на рулон, температуру сушильного процесса.



При необходимости можно посмотреть эти показатели в любое время либо с компьютера пульта управления либо по Интернету с компьютера руководителя выбрав либо по дате и времени изготовления, либо по номеру рулона. Для калибрования прибора матричного контроля толщины бумажного полотна имеется специальное окно в программном обеспечении, где в удобном диаграммном виде можно откалибровать прибор.

Система позволяет работать бумагоделательной машине в режиме «Автопилот плотности».

При установке интеллектуального микропроцессорного контроллера управления исполнительным механизмом заслонки подачи массы появляется возможность бумагоделательной машине работать в режиме «Автопилот» и при изменении толщины бумажного полотна он автоматически изменяет положение заслонки, тем самым изменяя расход бумажной массы в напорный ящик и восстанавливает заданную толщину бумажного полотна.



Тем самым задав с компьютера определенную толщину бумажного полотна, можно быть уверенным, что вся продукция будет иметь необходимую толщину.



Оперативный контроль состояния агрегатов бумагоделательного комплекса.

Для контроля работы каждого агрегата бумагоделательного комплекса используются интеллектуальные микропроцессорные контроллеры со связью с компьютером с помощью сети с протоколом RS-232. Контроллеры измеряют величину тока в каждом электродвигателе каждого агрегата и могут по команде с компьютера включать или выключать каждый агрегат. Величина тока передается в компьютер и отображается в окне основной программы программного комплекса. Наведя курсор мыши на изображение панели соответствующего агрегата сверху выводится графики изменения тока этого агрегата.

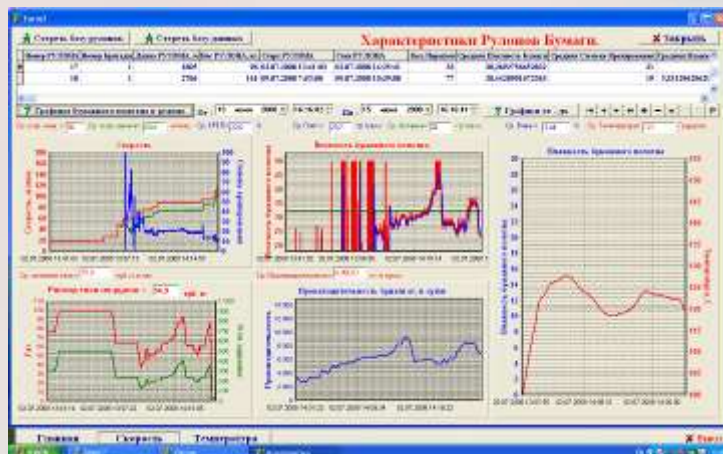
Автоматически данные о каждом агрегате записываются в соответствующую базу данных. Щелкнув на панели соответствующего агрегата можно просмотреть график его нагрузки за определенное время и дату.

При превышении тока нагрузки соответствующая информация появляется на дисплее, а при длительном превышении контроллер автоматически отключает агрегат.

На основании анализа информации о динамике изменения тока в агрегате можно судить о работоспособности агрегата и вовремя проводить профилактические и ремонтные работы, что резко увеличивает месячную производительность бумагоделательного комплекса.

В базу данных агрегатов заносится информация о текущих и профилактических ремонтных работах, замене определенных комплектующих, дате и времени смазок и т.д.

Отдельно ведется база данных складского учета: учет приобретаемых и расходуемых комплектующих, материалов, макулатуры и готовой продукции, учета рабочего времени обслуживающего персонала, расхода счетчиков воды, газа и электроэнергии. На основании этих показателей формируется оперативная информация о состоянии бумагоделательного комплекса, работе обслуживающего персонала, о качестве и количестве выпущенной продукции, ее оперативной себестоимости, что в современных условиях является чрезвычайно важной информацией. Впервые появляется возможность создавать цифровой паспорт рулонов, на основании которого будет ясно качество каждого конкретного рулона бумаги.



Для измерения скорости намотки наката, машины, длины наматываемого рулона, крепа используется интеллектуальный микропроцессорный контроллер с протоколом связи с компьютером RS-232.

Для автоматического управления накатом используется интеллектуальный микропроцессорный контроллер с протоколом связи с компьютером RS-232. В базу данных вручную или автоматически вносится информация о весе намотанного рулона, типа используемой макулатуры, веса использованной макулатуры, с какого по номеру «тюка» бралась макулатура (тем самым ясно от какого поставщика макулатуры был сделан рулон). Таким образом можно контролировать расход макулатуры на 1 тонну продукции в зависимости от поставщиков макулатуры.

В результате - Руководитель предприятия имеет непосредственный быстрый и оперативный доступ к контролю качества и количества выпускаемой продукции в любое время суток.