

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой «ХТ»

доц. И.А.Набиева

« _____ » _____ 2014 й.

Студенту группы 21р-10 Малюхин В.

**ЗАДАНИЕ
НА КУРСОВУЮ РАБОТУ**

Тема: **Изучения технологии и принципа действия оборудования
производства бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения**

ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ВЫПОЛНЯЮТСЯ

СЛЕДУЮЩИЕ ЗАДАЧИ:

1. Ознакомление новой литературой по теме
2. Иметь представление о процессе и объяснить технологическую схему
3. Заключение

Руководитель
по курсовой работе

доц. Хасанова С.Х.

Содержание

1. Введение.....	3
2. Основные виды бумаги бытового и санитарно- гигиенического назначения.....	7
3. Технология производства бумаги бытового и санитарно- гигиенического назначения.....	9
4. Принцип действия оборудования для производства бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения.....	14
5. Заключение.....	25
6. Использованная литература.....	26

1. Введение

В настоящее время неуклонно и в ощущаемой степени возрастает авторитет и позиции Узбекистана на международной арене: В своем докладе 18 января 2014 года на заседании Кабинета Министров Республики Узбекистан, посвященном итогам социально-экономической программы 2013 года, Президент И.Каримов сказал: Подводя итоги и оценивая основные результаты социально-экономического развития страны в 2013 году, у нас есть все основания заявить, что в истекшем году продолжился взятый нами курс на обеспечение высоких устойчивых темпов роста, макроэкономической сбалансированности, модернизации и диверсификации экономики.

В 2013 году валовой внутренний продукт страны возрос на 8 процентов, объем производства промышленной продукции увеличился на 8,8 процента, сельскохозяйственной – на 6,8, объем розничного товарооборота – на 14,8 процента. Уровень инфляции был ниже прогнозного и составил 6,8 процента

В результате последовательной реализации принятой программы приоритетного развития промышленности в 2011-2015 годах и отраслевых программ по модернизации, техническому и технологическому обновлению производств в структуре промышленности все большее место занимают обрабатывающие отрасли, производящие конкурентоспособную продукцию с высокой добавленной стоимостью. Сегодня эти отрасли производят более 78 процентов промышленной продукции страны.

Свидетельством прогрессивных изменений структуры нашей экономики является все возрастающая роль малого бизнеса и частного предпринимательства. Только в истекшем году открыли свое дело свыше 26 тысяч субъектов малого бизнеса, а общее количество

действующих предприятий этого сектора составило на конец года 190 тысяч.

Организованы современные текстильные комплексы в Ташкентской и Наманганской областях, прядильные и вязальные производства в городе Джизаке и Хорезмской области, предприятие по производству спортивной обуви в Самаркандской области. Модернизированы и технически перевооружены производства на 21 предприятии пищевой промышленности.

Основные задачи и приоритеты продвижения экономики на 2014 год диктуются в первую очередь программными целями долгосрочного развития страны, продолжения принятой стратегии, обеспечивающей стабильно высокие темпы роста экономики, мобилизации для этого имеющихся резервов и возможностей.

Мировая целлюлозно-бумажная промышленность развивается быстрыми темпами. Технический прогресс в отрасли экономики, включающей в себя производство бумаги, определяет уровень развития любого государства. Сегодня трудно представить себе рост выпуска продукции пищевой, текстильной, легкой и других отраслей промышленности без современных упаковочных материалов.

В 2000 году мировое производство бумаги и картона составил 320 млн.т. душевое потребление дошло до 52 кг., а в развитых странах эта цифра достигла 300 кг и более. Отмечается стабильный рост объемов производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона. В конце XX столетия в мире действовало 5900 предприятий по производству волокнистых полуфабрикатов общей мощностью 212 млн.т, 8830 предприятий вырабатывающих бумагу и картон общей мощностью 353 млн т. Степень загрузки производственных мощностей составляла 85-95%

Использование 1 тонны бумажной тары в химической промышленности вместо деревянной даёт возможность сэкономить 14 м³ деловой древесины. Основу любой бумаги составляют волокна целлюлозы. Эти волокна могут быть получены из разных источников - древесины, соломы, хлопка или из самой же бумаги. Бумага представляет собой многокомпонентную систему, состоящую, в основном, из специально обработанных растительных волокон, тесно переплетенных между собой и связанных химическими силами сцепления различного вида. Это капиллярно-пористый материал. Помимо волокнистых компонентов, формирующих структуру бумаги, а, следовательно, и ее основные свойства, в состав бумаги могут вводиться минеральные наполнители, так называемые проклеивающие вещества, красители и другие специальные добавки. Производство бумаги включает в себя волокнистые полуфабрикаты: древесная целлюлоза, получаемая химической обработкой древесины, и древесная масса, то есть механически измельченная древесина. Как правило, все сорта бумаг содержат смесь твердых (береза) и мягких (ель, сосна) пород древесины. Мягкие сорта дают длинные волокна, придающие бумаге хорошие прочностные свойства, твердые же сорта дают волокна короткие, благодаря которым улучшаются качественные показатели. Предварительно приготовленная целлюлозная масса наносится на сетку бумагоделательной машины через набор сопел, каждое из которых имеет управляемую подачу. В этот момент в смеси содержится только 5-7% целлюлозы и 93-95% воды. По мере прохождения сетки через машину, вода удаляется и формируется бумажное полотно. Отсюда возникли понятия "лицевой" и "сеточной" стороны бумаги. На наиболее современных бумагоделательных машинах применяется "двухсеточная" система формирования полотна

- целлюлозная масса подаётся между двух сеток и применяется вакуумная система сушки. Таким образом, бумажное полотно имеет две практически идентичные стороны. Производство бумаги также предусматривает альтернативные способы получения сырья. Например, для изготовления высококачественной бумаги используют смесь волокон хлопка и древесины, или же только волокна хлопка. Хлопок дает очень длинные и прочные волокна, из которых получается бумага высочайшего качества. Производство бумаги использует так-же сырье - макулатуру только высокого качества. Технологии с использованием бумажных отходов позволяют получать бумагу высокого качества, не затрагивая при этом естественных природных источников.

Несмотря на действие Ташкентской бумажной фабрики (ныне ОАЖ «Узбек когози»), Ангренской картонной фабрики, Ташкентской бумажной фабрики (Ташкентский район), Наманганской бумажной фабрики, Янгиюльской фабрики по выпуску хлопковой целлюлозы и бумаги, а также производства хлопковой целлюлозы в г. Фергане широкий ассортимент целлюлозно-бумажной продукции завозится в Республику. Перед вышеперечисленными предприятиями стоит задача по расширению ассортимента выпускаемой продукции и повышения их качества. В связи с этим в целлюлозно-бумажном производстве потребуется непрерывное обновление парка работающего оборудования, заменить малопроизводительные, устаревшие машины и аппараты современными. Новые аппараты и машины должны отличаться прочной конструкцией, высокой производительностью, должны быть оснащены автоматическими средствами управления, контроля и регулирования технологических процессов, отвечать требованиям санитарно-гигиенических условий работы и безопасности в обслуживании. Детали оборудования

должны быть коррозионно устойчивыми и машины, аппараты должны удовлетворять требованиям экономного расходования электро и тепло энергии, воды и химических продуктов.

2. Основные виды бытовой и санитарно-гигиенической бумаги

Ассортимент изделий санитарно-бытового назначения на основе целлюлозы и древесной массы весьма разнообразен - салфетки (столовые, косметические, для ухода за кожей - освежающие, гигиенические, антисептические и т.п., сервировочные), хозяйственные (кухонные) полотенца, туалетная бумага, детские пеленки и подгузники, женские гигиенические пакеты, носовые платки. Особую группу составляют специальные предметы для медицинской практики - впитывающие салфетки и тампоны для обработки ран, адсорбирующие подстилки для хирургических и родовспомогательных отделений больниц, салфетки, пропитанные специальными биологически активными препаратами (антимикробными, гемостатическими, анестезирующими и т.п.).

В зависимости от вида исходных полуфабрикатов, используемых для производства изделий санитарно-бытового назначения, они могут быть разделены на две основные группы:

- 1) изделия из тонкой (крепированной или гладкой) бумаги;
- 2) комбинированные изделия с адсорбирующими слоями из распушенного волокнистого полуфабриката. Изделия из бумаги или с ее применением позволяют экономить в масштабах страны большое количество текстильных материалов и хлопка.

Несмотря на индивидуальные особенности использования изделий санитарно-бытового назначения, они имеют важные общие характеристики, определяющие их потребительскую ценность.

Во-первых, они характеризуются относительно низким, по сравнению с другими бытовыми товарами, уровнем осведомленности потребителей о производителе и качестве товара.

Во-вторых, изделия санитарно-бытового назначения будучи общедоступным с точки зрения цены продуктом, часто не рассматриваются потребителем как товар, при выборе которого необходим серьезный поиск либо тщательное изучение его свойств. Это определяет, в частности, приоритет качественных и эстетических характеристик товара при принятии решения о покупке.

В-третьих, вследствие низкой относительной цены на изделия санитарно-бытового назначения по сравнению с другими товарами массового спроса, высший ценовой сегмент для данных изделий имеет большой потенциал для покупателей и потенциально более высокие темпы роста.

В-четвертых, функциональные характеристики изделий санитарно-бытового назначения, в отличие от большинства продуктов массового спроса, выявляются достаточно явно и сразу после использования, что во многом может определить дальнейший выбор потребителя.

Наконец, последний аспект, характеризующий изделия санитарно-бытового назначения и относящийся к отечественному рынку. Рассматриваемые изделия в массовом и ассортиментном количестве появились на рынке России, в отличие от развитых стран, относительно недавно, и, соответственно, культура и практика их использования во многом находится в стадии внедрения и развития. Этот фактор требует определенной коррекции в выводах и рассуждениях, основанных на данных общемировой практики.

Производство изделий санитарно-бытового назначения уже долгое время во всем мире развивается быстрыми темпами, мало

подвержено резким колебаниям объемов производства и потребления.

3. Технологическая схема производства.

Весь процесс по созданию основы для продуктов сангигиены можно разделить на два этапа:

- 1) Обработка и подготовка бумажной массы;
- 2) Производство бумаги.

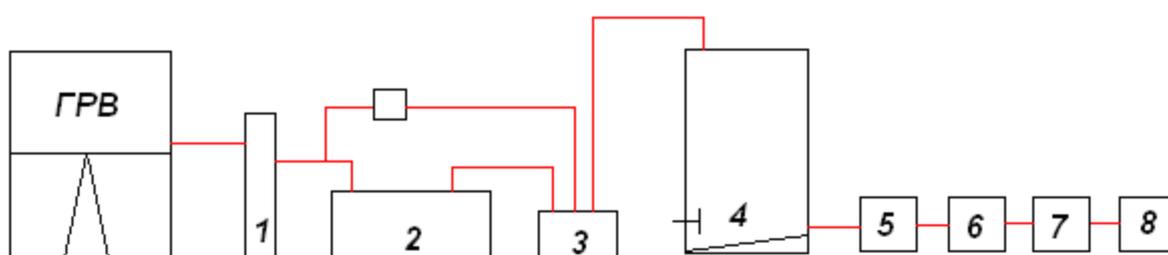
Для производства бумажной основы используется макулатура следующих марок: МС-1, МС-2, МС-3, МС-7, МС-10. МС-1 – белая бумага без печати или линовки. МС-2 – белая бумага с линовкой, а также черно-белыми или цветными полосами. МС-3 - бумага книг, журналов, архивных материалов без обложек, корешков и переплетов. МС-7 – картон и его обрезки. МС-10 – газеты, газетная бумага и обрезки.

Качество макулатуры полностью определяет качество производимой бумаги. Поэтому макулатура должна быть лишена любых посторонних включений: бумаги или картона, покрытых пленками, лаком, тканью, фольгой, парафином, промасленных, битумизированных или пропитанных химическими веществами, а также прелую, горелую бумагу или картон, бумагу со следами клея. Не допустима также макулатура, содержащая бумагу или картон из медицинских или ветеринарных учреждений. Макулатура должна быть лишена таких элементов как: ткань, нитки, стекло, деревянные включения, целлофан, пенопласт, керамика, табак и т.п. Содержание посторонних примесей в макулатуре не должно превышать 1%.

Специальная технология подготовки бумажной массы позволяет обрабатывать макулатуру с массовой долей примесей более 3%.

Допускается к использованию макулатура, покрытая полимерной пленкой, фольгой или тканью. Допускаются включения в виде волокон, целлофана, ниток, которые автоматически удаляются во время технологического процесса.

Данная технологическая схема требует использования дополнительных мощностей РПО, и ее использование согласовывается с заказчиком.



1. 2. 3. удаление посторонних включений.

4. бассейн.

5. 6. 7. 8. размол и сортирование.

— пульпа.

Рис. 1. Технологическая схема производства бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения.

Основными задачами оборудования по производству бумажного сырья являются следующие:

- очистить макулатуру от примесей;
- распустить ее на отдельные волокна;
- превратить макулатуру в однородную массу, готовую к использованию машинами по производству бумаги.

Детальное описание технологического процесса, а также схема производства бумажной массы для стандартного комплекта машин приведены ниже. Также приводятся описание и схема для

комбинированного процесса получения бумажной массы из макулатуры и целлюлозного сырья.

Схема производства сырья из макулатуры

Расщепление макулатуры осуществляется в гидроразбивателе с массовым содержанием 10-15%. Далее бумажная масса откачивается насосом и подается в бассейн через смесительный ящик. В бассейне массовое содержание массы 3,0-3,5%.

После бассейна сырье очищается от крупных элементов на высококонцентрационном очистителе и затем поступает в пульсационную мельницу, где происходит его дороспуск. Из пульсационной мельницы сырье поступает во второй сырьевой бассейн, откуда откачивается насосами для сортирования. Сырье сортируется в напорной сортировке, снабженной ситом с отверстиями 0,3-0,35мм.

Отходы после напорной сортировки направляются на вторую стадию сортирования, осуществляемую вибрационным ситом.

Из второго бассейна сырье, прошедшее сортирование, разбавляется отработанной водой до массового содержания 1,0-1,2%, после чего подается во флотационную установку для двухступенчатой очистки от красителей и примесей.

Отработанная вода полностью убирается во время сгущения сырья на специальном сгустителе, и далее сырье подается в машинный бассейн. Содержание бумажного сырья в бассейне составляет 2,5-3,0%.

Сырьевая масса откачивается насосами из машинного бассейна и через бак сырьевого уровня подается в смесительный насос, а после с содержанием 0,4-0,5% - в систему из конических вихревых очистителей, где осуществляется очистка от мелких элементов не волокнистой структуры.

Далее сырье разбавляется до содержания 0,25-0,3% и подается в узлоловитель, где очищается от посторонних волокнистых элементов. После очистки сырье поступает в напорный ящик бумагоделательного оборудования.

Процесс работы оборудования по производству бумаги

Основные задачи бумагоделательного оборудования заключаются в формировании полотна из бумажных волокон и его просушке. После прохождения этапов расщепления, очистки и разделения, бумажное сырье (содержание 0,2-0,3%) поступает в формирующий ящик бумажного оборудования. Машина снабжена сеточным цилиндром с двумя видами сеток – крупно и мелкозернистой. Бумажная масса поступает на сетки цилиндра, затем через прессовой вал поступает на сукно, которое движется к янки цилиндру. Благодаря вакуумным отсасывающим емкостям на сукне происходит значительная потеря влаги, далее сукно прижимается к янки-цилиндру специальным валом, и бумажное волокно прилипает к поверхности цилиндра. Степень сухости волокна на этой стадии равна 35%. Поверхность янки цилиндра постоянно нагревается с помощью горячего газа – пройдя по ней, бумажное полотно достигает сухости 95%, снимается специальным крепирующим шабером, и затем наматывается бобину.

В состав бумагоделательного оборудования входит вакуум-формирующий цилиндр, напорный ящик для подачи бумажного сырья, Янки-цилиндр для просушки, вентиляционный колпак и крепирующий шабер. Бумагоделательное оборудование имеет в своем составе систему, контролирующую параметры оборудования и автоматически регулирующую скорость его работы. Бумагоделательное оборудование имеет следующие технические характеристики: ширина обрезки БДМ 1700-2800 мм, скорость работы 200-250 м/мин., вес 1 м² бумаги 16-30г., давление пара в Янки-цилиндре – не более 0,5 МПа.

Технические характеристики разных моделей бумагоделательного
оборудования

Таблица №1

Номер модели	1575- 9.0	1760- 10.0	2100- 12.0	2400- 14.0
Ширина бумаги (мм)	1700	1900	2100	2400
Рабочая скорость (м / мин)	180- 230	180- 230	180- 230	180- 230
Плотность бумаги (гр. / м2)	13-40	13-40	13-40	13-40
Производительность (тонн/день)	8,0-9,0	9,0- 10,0	11,0- 12,0	13,0- 14,0
Диаметр янки цилиндра (мм)	3000	3000	3000	3000
Давление пара в цилиндре до (МПа)	0,5	0,5	0,5	0,5
Установленная мощность буммашины и насосов буммашины (кВт) работает постоянно	96	115	145	155
Установленная мощность подготовки массы (кВт) работает периодически	270	270	310	310
Длина машины (мм)	13900	13900	13900	13900
Ширина машины (мм)	5570	5900	6250	6600
Высота машины (мм)	5580	5580	5580	5580
Вес машины кг	70000	75000	81000	88000

4. Принцип действия и назначение оборудования для производства бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения

Обезвоживание на сеточном столе

Сеточная часть является главным участком бумагоделательной машины, где осуществляются начальные технологические процессы, связанные с формованием и обезвоживанием бумажного полотна и определяющие возможную производительность машины.

Процесс формования на сетке БДМ должен обеспечить получение качественного бумажного полотна. Непосредственное влияние на процесс формования оказывает происходящий одновременно с ним процесс обезвоживания, основой которого является фильтрация воды сквозь сетку и слой осевших волокон. Поэтому теоретическое описание процесса обезвоживания, определяющее количество удаляемой воды и связанной с этим изменение концентрации по длине регистражной части, является необходимым для управления процессом, его автоматизации с целью получения требуемого качества продукта.

Исходным пунктом для теоретического обоснования процесса обезвоживания является скорость фильтрации, которая связывается определенным соотношением с действующим напором.

Обезвоживание массы происходит на отдельных участках по ходу движения сетки: открытый участок, регистражные валики (сплошные и желобчатые), гидропланки и мокрые отсасывающие ящики в соответствии с рисунком.

Основным элементом сеточного стола является движущаяся бесконечная сетка, натянутая между грудным и гауч-валом. Верхняя ветвь сетки (рабочая) движется по формующему ящику, регистражным

валикам, гидропланкам, мокрым отсасывающим ящикам, сухим отсасывающим ящикам, а нижняя (нерабочая) - по сетководущим валикам, сеткоправильным и сетконатяжным устройствам, ведущему валу.

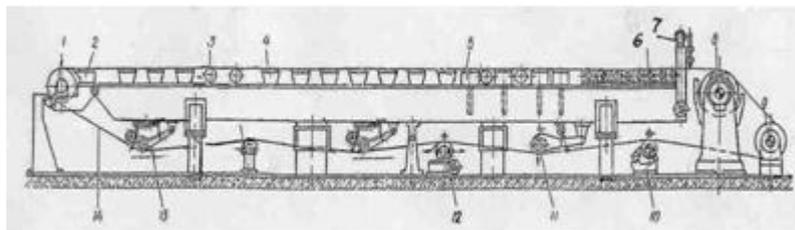


Рис.2 - Сеточная часть

1- грудной вал; 2 - формирующий ящик; 3 - регистровый вал; 4 - ящик гидропланок; 5 - мокрый отсасывающий ящик; 6 - отсасывающий ящик; 7 - отсечка; 8 - гауч - вал; 9 - ведущий вал; 10 - измерительное устройство автоматическойсетконатяжки; 11 - сетконатяжка для создания предварительного натяжения сетки; 12 - сеткоправка; 13 - исполнительный механизм автоматическойсетконатяжки; 14 - сетка

Грудной вал, устанавливаемый в начале сеточного стола, - трубчатый, как показано на рисунке 3. Наружный его диаметр от 400 до 1000 мм, толщина стенки от 6 до 8 мм; вал облицован твердой резиной.

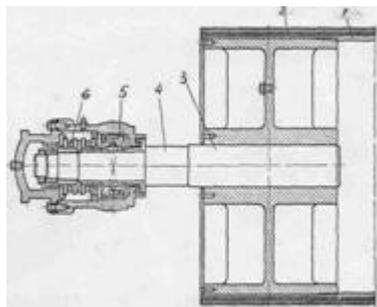


Рис.3. Грудной вал.

1 - труба; 2 - резиновое покрытие; 3 - патрон; 4 - цапфа; 5 - радиальный подшипник; 6 - упорный подшипник Рисунок 8 - Грудной вал

После формующего ящика на участке формования и обезвоживания могут быть установлены регистровые валики, гидропланки и мокрые отсасывающие ящики.

Примерно до 1970 года для поддержания сетки в горизонтальном положении устанавливались регистровые валики, количество которых доходило до 30 □ 35 штук. На рисунке 4 показан сеточный стол с регистровыми валиками.

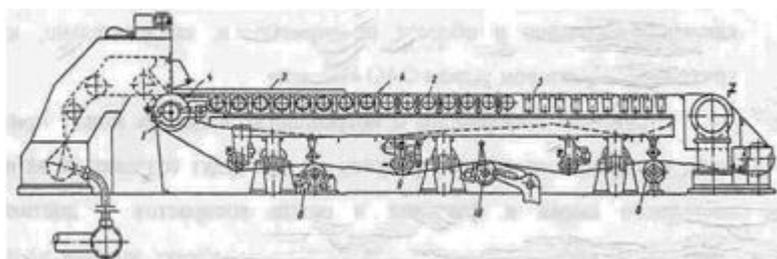


Рис.4. Сеточный стол.

1- грудной вал; 2 - регистровые валики; 3 - ограничительные линейки; 4 - формующая доска; 5 - отсасывающие ящики; 6 - дефлекторы; 7 – отсасывающий гауч - вал; 8 - сетководущие валики; 9 - правильный валик; 10 натяжной валик
Рисунок 9 - Сеточный стол с регистровыми валиками

В результате разработок для наиболее эффективного обезвоживания бумажной массы при небольшом износе и минимальных затратах энергии создан целый ряд гидропланок различных конфигураций и профилей.

Многочисленные конструкции гидропланок можно разделить на следующие группы:

-одинарные гидропланки, позволяющие регулировать положение рабочей (обезвоживающей) части планки по отношению к движущейся сетке;

-пакетное расположение гидропланок (по 3-10 штук), имеющих одинаковые конструктивные параметры по обезвоживанию.

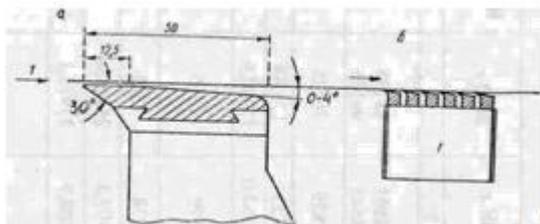


Рис.5. Гидропланки.

а - одинарная; б - пакетное расположение.

Использование перечисленных конструкций гидропланок зависит от технологических параметров бумагоделательной машины, на которой они будут установлены, но удобнее в обслуживании пакетное расположение (ящики с гидропланками).

Стандартные гидропланки для бумагоделательных машин, работающих на скорости до 500-550 м/мин, изготавливаются из высокомолекулярного полиэтилена низкого давления. При скорости машины свыше 550-600 м/мин целесообразно применять керамические гидропланки, хотя они и значительно дороже.

На рисунке 5 показаны различные профили гидропланок, применяемые для формования и обезвоживания бумажного полотна. Наиболее распространенный профиль гидропланок показан на рисунке 6 под номером 1. Гидропланки этого профиля используются как для одиночной установки, так и для набора пакетов. Под номерами 2 и 3 показаны гидропланки, у которых наклонная поверхность состоит из двух зон обезвоживания «а» и «б». В первом случае зона «а» ограничена частью наклонной плоскости с кривизной, зона «б» - другой ее частью, расположенной под углом. Во втором случае - зоны «а» и «б» ограничены наклонными плоскостями, расположенными под углами.

Такие конструкции гидропланок позволяют обезвоживать массу, создавая в ней микротурбулентность в первой зоне, что благоприятно сказывается на формовании и получении равномерного просвета, особенно при использовании длиноволокнистой массы, например, сульфатной хвойной целлюлозы. Гидропланки 2 обеспечивают более мягкий режим обезвоживания массы, чем гидропланки 3, благодаря их более плавной наклонной поверхности. В гидропланках 5 и 6 в зоне сильного износа поверхности врезан специальный вкладыш из окиси кремния или из кислотоупорного износостойкого металла, что обеспечивает значительное удлинение срока работы гидропланки (в 4-5 раз), хотя они в 3-4 раза дороже по сравнению с планками без вкладышей. В зависимости от содержания наполнителя и песка в бумажной массе такие гидропланки работают в течение 4-6 месяцев между шлифовками.

Направление движения сетки

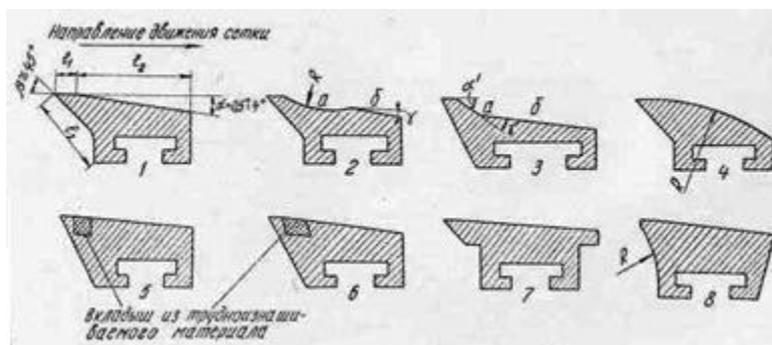


Рис.6. Основные конструктивные элементы гидропланки

Вкладыш из трудноизнашиваемого материала

1 - плоская поверхность; 2 - наклонная поверхность;

3 - направляющая поверхность; угол наклонной поверхности;
 угол направляющей поверхности

Мокрые отсасывающие ящики (МОЯ)-отличаются от регистровых валиков и гидропланок тем, что скорость обезвоживания и величина вакуума в них не зависят от скорости сетки. Это позволяет создать наиболее оптимальные условия для проведения процесса

формования и обезвоживания с целью получения бумажного полотна с требуемыми свойствами.

Мокрые отсасывающие ящики с успехом используются практически при любых скоростях бумагоделательных машин, особенно при низких, для удержания мелкого волокна, наполнителя и красителя.

При использовании на высоких скоростях мокрые отсасывающие ящики целесообразно устанавливать в зоне активного формования бумажного полотна, где важно поддерживать вакуум без значительных перепадов, чтобы обеспечить образование равномерной структуры бумаги по толщине листа. При скорости работы бумагоделательных машин 300 - 400 м/мин поверхность планок мокрых отсасывающих ящиков покрывают полиэтиленом высокой плотности, а при скорости свыше 500 м/мин, и при выработке бумаги с высокой зольностью, для покрытия применяют керамические материалы; хотя они и значительно дороже полиэтилена, но обеспечивают стабильность технических параметров планок, что чрезвычайно важно при работе на скоростях от 700 до 900 м/мин и выше.

Для удаления воды используются обычные гидрозатворы, располагаемые по всей длине ящика, или отдельные трубы, нижние концы которых опущены в желоб (рисунок 7).

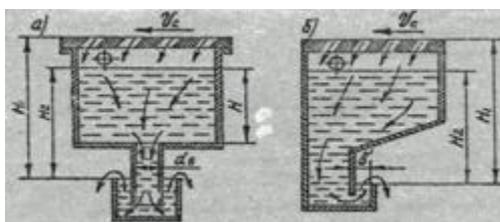


Рис. 7 - Схема движения воды в мокрых отсасывающих ящиках

Отсасывающие ящики (схема представлена на рисунке 8) устанавливаются в конце сеточной части, обезвоживание на них происходит под действием вакуума, создаваемого вакуумными насосами.

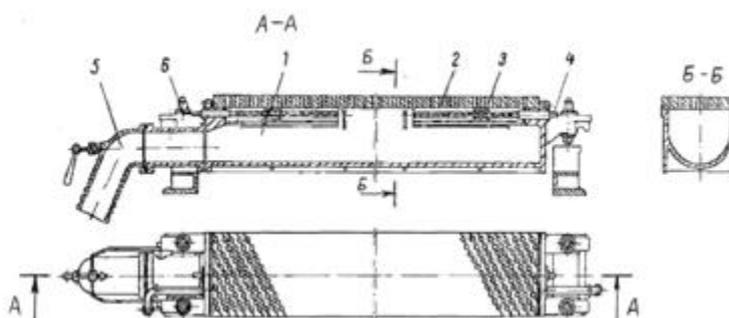


Рис.8. Отсасывающий ящик.

1- отсасывающий ящик; 2 - верхняя крышка ящика; 3 - шибер для регулирования ширины отсоса; 4 - винт для перемещения шибера; 5 - отводящий патрубок для воды и воздуха; 6 - болты для регулирования положения ящика по высоте

Сухость полотна бумаги после отсасывающих ящиков составляет от 6 до 14%.

Сетка скользит по крышкам отсасывающих ящиков, имеющих продолговатые или круглые отверстия. Живое сечение отверстий составляет 35-60% поверхности крышки. В некоторых конструкциях крышки состоят из отдельных планок шириной 20-30 мм, с просветом между ними 30-35 мм. Живое сечение в этом случае - до 40-60%. Однако, при такой конструкции износ сетки несколько повышается, так как, втягиваясь в просветы между планками, она изнашивается сильнее, чем на дырчатых крышках.

Ширина отсоса на ящиках в зависимости от ширины бумаги на сетке регулируется форматными шиберами. На современных машинах корпуса ящиков сварные, из нержавеющей стали. На машинах высокой скорости, где количество удаляемой воды велико,

глубину (высоту) ящика следует увеличить, чтобы между уровнем воды в ящике и сеткой всегда было воздушное пространство. Положение ящика по высоте можно регулировать, обеспечивая соприкосновение с сеткой всех ящиков. В зависимости от вида бумаги и скорости машины, устанавливают от 3 до 12 отсасывающих ящиков шириной 200-500 мм.

При одной и той же общей ширине предпочтительно большее число узких ящиков (шириной 200-300 мм), чем меньшее число широких, так как это обеспечивает более медленное и плавное нарастание вакуума по ходу машины. Ящики необходимо устанавливать вплотную друг к другу. При таком расположении сокращается место, занимаемое отсасывающими ящиками по длине сеточной части, и повышается сухость полотна ввиду уменьшения количества впитываемой воды из ячеек сетки в полотно бумаги на участках между ящиками, где не происходит обезвоживания.

Процесс обезвоживания бумажной массы под действием прикладываемого давления представляет собой сложный комплекс явлений, протекающих во времени и связанных с фильтрацией воды, воздуха и деформацией бумажной массы. Анализ деформаций, изменений сухости и скорости фильтруемого воздуха позволяет расчленить процесс обезвоживания на следующие четыре последовательно протекающие стадии в соответствии с рисунком 9.

1-я стадия характеризуется тем, что происходит выжимание воды под действием созданной разности давлений воздуха на верхней и нижней поверхностях бумажного слоя.

Деформация бумажного полотна в первой стадии пропорциональна количеству удаляемой воды. Отжатая вода повисает под сеткой и частично отрывается от нее под действием сил тяжести. В первой стадии процесса удаляется из полотна бумаги

наибольшее количество воды. Внешнее давление воспринимается водой.

2-я стадия определяется тем, что происходит относительная стабилизация толщины бумажного полотна и прорыв воздуха через отдельные поры, в результате чего повисающая снизу сетки вода начинает сдвигаться. Во второй стадии воздух также вытесняет воду из пор сжатого слоя. Здесь давление воспринимается как водой, так и твердым скелетом.

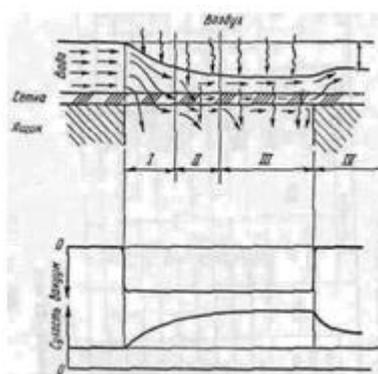


Рис.9 - Четыре стадии процесса обезвоживания

3-я стадия связана с прекращением процесса фильтрации воды и установившейся фильтрацией воздуха через полотно. Поэтому в третьей стадии бумажное полотно практически не обезвоживается, и фильтруемый воздух сдувает только отжатую ранее воду. Внешнее давление полностью воспринимается твердым скелетом.

4-я стадия характеризуется обратным увлажнением бумажного полотна, происходящим в результате упругой деформации бумажной массы. Прекращение воздействия вакуума на бумажное полотно вызывает увеличение его толщины за счет сил упругости и впитывания оставшейся в ячейках сетки и частично под сеткой не сдутой воздухом воды. Происходит увлажнение бумажной массы.

Такое разделение всего процесса на отдельные стадии до некоторой степени является условным, так как резких граней перехода

между стадиями нет. Если предварительно из бумажной массы уже удалено значительное количество воды, то при последующем создании вакуума и в первой стадии процесса возможно проникновение воздуха. Принятая условная градация не исключает удаления воды из пор во время второй и третьей стадий.

Четвертая стадия процесса характеризуется насыщением бумажной массы влагой за счет упругого расширения скелета волокнистого материала, в результате чего происходит увеличение пор, в которые и всасывается вода из ячеек сетки.

Величина вакуума в отсасывающих ящиках зависит от вида вырабатываемой бумаги.

При увеличении вакуума интенсивность обезвоживания повышается; однако не следует создавать вакуум выше необходимого для нормальной работы, так как при этом ухудшается качество бумаги, увеличивается провал мелкого волокна сквозь сетку, усиливается маркировка бумаги, приводящая к большей разносторонности бумажного полотна, а также возрастают износ сетки и потребляемая сеточной частью мощность.

Для уменьшения износа сетки к материалу покрытия отсасывающих ящиков предъявляются следующие требования:

- 1 иметь минимальный коэффициент трения с сеткой;
- 2 быть износоустойчивым.

Для решения указанных выше требований стали применять в качестве покрытий фторопласт-4, высокоглиноземистую керамику, содержащую до 90-95% Al_2O_3 , а также карбид кремния. Для этих материалов характерен очень низкий коэффициент трения с сеткой ($f = 0,03 \div 0,035$), но их изготовление достаточно сложное и дорогое.

Наиболее распространенным стало использование синтетических сеток совместно с материалом покрытия из высокомолекулярного полиэтилена.

После отсасывающих ящиков бумажное полотно обезвоживается на гауч-вале (рисунок 10) до сухости 15 - 20 %.

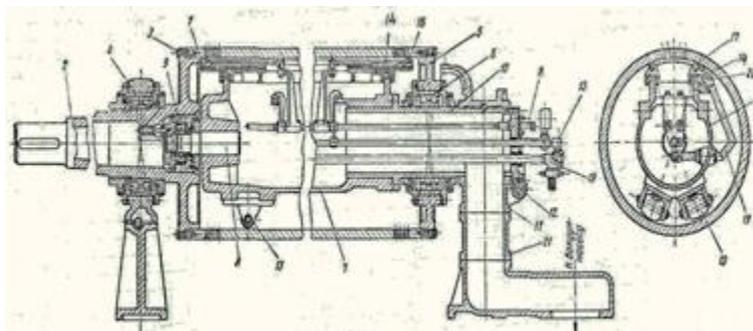


Рис.10. Отсасывающий вал консольного типа

- 1- цилиндр; 2 - удлиненная приводная цапфа; 3 - болты для крепления
2- цапф к цилиндру; 4 - подшипник качения цилиндра с приводной стороны; 5 -
лицевая крышка; 6 - подшипник качения цилиндра с лицевой стороны; 7 -
отсасывающая камера; 8 - хвостовик отсасывающей камеры с приводной
стороны; 9 - подшипник отсасывающей камеры с приводной стороны; 10 -
хвостовик отсасывающей камеры с лицевой стороны; 11 - лицевая станина
отсасывающего вала; 12 - механизм для поворота камеры; 13 - ролики для
выкатывания камеры; 14 - шланг пневматического прижима уплотнений; 15 -
труба для подачи воздуха в шланг; 16 - поперечные уплотнения камеры; 17
- продольные уплотнения камеры; 18 - винт для перемещения поперечных
уплотнений; 19 - труба для подачи воды в спрыск; 20 - спрыск; 21 -
подставка, вынимаемая при смене сетки.

Применение отсасывающих валов позволило увеличить скорость и ширину машины, а также значительно улучшить условия ее эксплуатации.

5. Заключение

Бумагу бытового и санитарно-гигиенического назначения вырабатывают на специальном оборудовании мокрым (бумагоделательным) или сухим (аэродинамическим) способом формования. Аэродинамический способ формования бумаги очень перспективен с точки зрения совершенствования впитывающих и деформационных характеристик, однако большую часть бумаги в настоящее время получают на бумагоделательном оборудовании мокрым способом формования.

6. Использованная литература

1. Г.Е. Кричевский. Химическая технология текстильных материалов. Том 2. Колорирование текстильных материалов. М.: Легпромбытиздат, 2001. 540 с.
2. Г.Е. Кричевский. Химическая технология текстильных материалов. Том 3. Заключительная отделка. М.: Легпромбытиздат, 2001. 298 с.
3. Мельников Б.И. Отделка х/б тканей, справочник. Ч.1. М.: Легпромбытиздат, 1991. 432 с.
4. Корчагин В.М. Лабораторный практикум по ХТВМ. М.: Легпромбытиздат, 1976. 345 с.
5. И.А. Набиева. Конспект лекций по предмету «Химическая технология отделки волокнистых материалов», 2008, 81 с.
6. Z.Yakartepe. Dyeing and printing pill. T.K.A.M. Textile & Colothing research centre. 1999. -247 p.
7. Z.Yakartepe. Finishing of knits pill. T.K.A.M. Textile & Colothing research centre. 2007. -239 p.
8. Z.Yakartepe. Textile finishing in general. T.K.A.M. Textile & Colothing research centre. 1999. -304 p.

