

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕ СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Кафедра: «Химическая технология»

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

ТЕМА: Проектирование предприятия по выпуску бумаги бытового
и санитарно-гигиенического назначения с производительностью
23000 т в год.

Студент:

Малюхин В.

Руководитель, доц.

Хасанова С.Х.

Зав.кафедрой, доц.

Набиева И.А.

ТАШКЕНТ – 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1. Литературная часть.....	6
1.1. Основные виды бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения.....	6
1.2. Основные свойства бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения.....	8
2. Технологическая часть.....	13
2.1. Режим работы.....	13
2.2. Выбор ассортимента.....	13
2.3. Разбивка ассортимента.....	17
2.4. Расчет композиционного состава.....	21
2.5. Расчет химических реагентов.....	27
2.6. Выбор оборудования и его обоснование.....	31
2.7. Технологическая последовательность производства сангигиены.....	47
2.8. Расход воды, тепла и электроэнергии.....	50
3. Экономическая часть.....	51
4. Экологическая часть.....	70
5. Использованная литература.....	81

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время неуклонно и в ощущаемой степени возрастает авторитет и позиции Узбекистана на международной арене. Президент И.Каримов, подводя итоги и оценивая основные результаты социально-экономического развития страны за 2013 год, заявил о продолжении выбранного курса по обеспечению высоких устойчивых темпов роста, макроэкономической сбалансированности, модернизации и диверсификации экономики.

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.

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.

Свидетельством прогрессивных изменений структуры нашей экономики является все возрастающая в ней 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. 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 [1].

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 объёмов 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%

Особо необходимо отметить роль бумаги и картона в изготовлении тары. Например, использование бумажных мешков в транспортировке минеральных удобрений и цемента даёт большой экономический эффект - позволяет сократить их расход на 10%. Использование 1 тонны бумажной тары в химической промышленности вместо деревянной даёт возможность сэкономить 14 м³ 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 [3].

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 [4].

Перед такими предприятиями, как Ташкентская бумажная фабрика (ныне ОАЖ «Узбек Когози»), Ангренская картонная фабрика, Наманганская бумажная фабрика, Янгиюльская фабрика по выпуску хлопковой целлюлозы

и бумаги, а также производством хлопковой целлюлозы в г. Фергане 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.

1. Литературная часть

1.1. Основные виды бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения

Производство изделий санитарно-бытового назначения на основе полуфабрикатов целлюлозно-бумажной промышленности развивается в нашей стране в последние годы опережающими темпами. При этом имеется в виду не только увеличение масштабов производства этих изделий, но и улучшение их качества, расширение ассортимента. Изделия санитарно-бытового назначения на основе целлюлозы и древесной массы не только не уступают по потребительским свойствам аналогичным изделиям из текстильных материалов и хлопка, но иногда и превосходят их. В то же время эти изделия значительно дешевле, их производство требует меньших капитальных и энергетических затрат.

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 больший 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.

Производство изделий санитарно-бытового назначения уже долгое время во всем мире развивается быстрыми темпами, мало подвержено резким колебаниям объемов производства и потребления [2].

1.2. Основные свойства бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения

Основная доля санитарно-бытовых изделий на основе целлюлозы и древесной массы производится из бумаги, получаемой из коротких растительных волокон на специальном бумагоделательном оборудовании. К этим видам относятся тонкие впитывающие бумаги крепированные или гладкие, однослойные или многослойные, которым путем обработки могут быть приданы свойства влагопрочности, гидрофобности, бактерицидности и т. п. Санитарно-бытовые виды бумаги должны удовлетворять эстетическим, гигиеническим и физико-механическим показателям, соответствующим условиям эксплуатации изделий на их основе [6].

В зависимости от вида изделия, области его использования, технических характеристик перерабатывающего оборудования используют бумагу-основу с соответствующими физико-механическими свойствами. При этом не существует каких-либо единых норм этих показателей, как и единых рекомендаций по выбору волокнистого сырья. Бумага-основа должна обеспечивать получение изделий с необходимым комплексом свойств - иметь достаточную прочность в сухом и влажном состояниях, хорошую впитываемость, мягкость и т. п.

Туалетная бумага изготавливается из крепированной одно- или двухслойной бумаги. В зависимости от требуемого качества она изготавливается из различных видов сырья - беленых и небеленых видов целлюлозы, смеси последних с древесной массой, макулатуры. Массовые виды туалетной бумаги изготавливаются, как правило, из 100 % макулатуры, а так как при производстве туалетной бумаги используют обычно низкосортное сырье, то она выпускается подкрашенной в слабые тона.

Общим требованием, предъявляемым к санитарно-бытовым изделиям на основе растительных древесных волокон, является их нетоксичность.

Выполнение этого требования ставит некоторые ограничения на выбор волокнистого сырья и химических вспомогательных веществ, используемых для придания специальных свойств бумаге и устранения технологических затруднений на различных стадиях технологического процесса получения волокнистых полуфабрикатов, бумаги и изделий. В производстве санитарно-бытовых видов бумаги к таким химическим вспомогательным веществам относятся влагопрочные добавки, поверхностно-активные вещества и другие химикаты для повышения впитывающей способности и мягкости, уменьшения пылимости, снижения смоляных затруднений, регулирования адгезии бумажного полотна к поверхности сушильного цилиндра, а также химикаты для придания специальных свойств - бактерицидности, гидрофобности, крашения и т. п. Большое влияние на качество санитарно-бытовых видов бумаги помимо свойств исходных волокнистых полуфабрикатов оказывают также режимы их подготовки. В то же время технология выработки мягких, пухлых, впитывающих видов бумаги накладывает определенные ограничения на процессы отлива бумажного полотна, его обезвоживания, прессования и сушки. Бумага санитарно-бытового назначения имеет низкую массу 1 м^2 (10...50 г), что в совокупности с условиями ведения процессов отлива, обезвоживания, прессования и сушки при высоких скоростях (до 2500 м/мин) требует применения специальных бумагоделательных машин. Другой отличительной особенностью производства многих санитарно-бытовых видов бумаги является наличие операции крепирования, способствующей увеличению ее мягкости, пухлости, растяжимости.

Изделия санитарно-бытового назначения получают из бумаги, вырабатываемой мокрым или сухим способами формования на специальном оборудовании. Основную долю бумаги получают на бумагоделательном оборудовании мокрым способом формования. Сухой способ (аэродинамический) формования начал развиваться лишь в последние годы.

Получение бумаги этим способом из древесных целлюлозных волокон является перспективным.

Специальные требования, предъявляемые к бумаге санитарно-бытового назначения, - повышенная мягкость, впитывающая способность, пухлость при относительно невысокой механической прочности и низкой массе 1 м^2 (в основном $10\text{-}30 \text{ г/м}^2$) диктует жесткие условия ведения процессов отлива, обезвоживания и сушки. При этом, учитывая экономические аспекты, стремятся достичь максимальных скоростей работы бумагоделательных машин (более 1000 м/мин). В связи с этим производство санитарно-бытовых видов бумаги осуществляется на специальном бумагоделательном оборудовании.

Производство санитарно-бытовых видов бумаги, отличающихся низкой объемной массой, из слаборазмолотых волокон, склонных к хлопьеобразованию, требует при отливе высокой степени разбавления суспензии. Хлопьеобразование связано с действием различных поверхностных сил, способствующих сцеплению волокон: разности электрических зарядов, химических факторов, вызывающих коагуляцию в волокнистой суспензии, и факторов механического характера - состояния поверхности волокон, их длины и т.д. Чем короче волокна, тем лучше обезвоживается бумажное полотно, особенно в случае использования садкой массы. В то же время чрезмерное укорочение волокон нежелательно, так как приводит к снижению пухлости, мягкости и впитывающей способности. Наличие значительного количества мелких волокон в бумажной массе приводит также к увеличению его провала в процессе отлива, возрастанию пылимости бумаги.

Большое значение имеет выбор концентрации суспензии волокон при напуске на сетку, от чего в значительной степени зависит однородность бумажного полотна, а, следовательно, и его физико-механические свойства. Особое значение имеет выбор концентрации массы при напуске, при этом

должна учитываться ее степень помола. Садкая бумажная масса, легко отдающая воду, при выработке тонких видов бумаги с равномерной структурой требует большего разбавления, чем при производстве более толстой бумаги. При получении санитарно-бытовых видов бумаги, в зависимости от массы 1 м^2 , применяемых волокнистых полуфабрикатов и конструкции формующих устройств, концентрация волокнистой суспензии при напуске на формующий элемент составляет $0,1 \dots 0,4\%$.

Впитывающая способность, мягкость, пухлость бумаги санитарно-бытового назначения в немалой степени зависят от режима сушки. Основное обезвоживание при производстве этих видов бумаги осуществляется на поверхности сушильных цилиндров большого диаметра, оборудованных колпаками скоростной сушки. Бумажное полотно после обезвоживания в формующей части бумагоделательной машины при влажности $75 \dots 80\%$ из-за низкой степени помола имеет низкую механическую прочность.

Для повышения мягкости и пухлости бумага в процессе сушки на сушильном цилиндре обычно подвергается крепированию, операции, изменяющей макроструктуру бумаги. Качество крепирования (высота и форма складок) зависит от многих переменных факторов - величины адгезии бумажного полотна к поверхности сушильного цилиндра, характера заточки крепирующего шабера, угла его наклона к поверхности цилиндра и влажности бумажного полотна в момент крепирования. В зависимости от назначения бумаги степень крепирования может составлять $5 \dots 100\%$. Крепирование осуществляется с помощью лезвия крепирующего шабера в процессе отделения бумажного полотна от сушильного цилиндра.

Различают сухое, полусухое и влажное крепирование. Сухое крепирование осуществляется при сходе бумажного полотна с поверхности сушильного цилиндра при влажности $3 \dots 10\%$. При полусухом крепировании лезвие шабера устанавливается в середине сушильной части БДМ, где влажность бумажного полотна составляет $15 \dots 25\%$. В этом случае

достигается минимальная степень крепирования. Влажное крепирование осуществляется на специальных станках за пределами бумагоделательной машины, на последнем прессе или на первом сушильном цилиндре обычной многоцилиндровой машины при скоростях, не превышающих 250...300 м/мин. Высушенное бумажное полотно увлажняют водой до 40...50 %, а затем прикрепляют к поверхности горячего сушильного цилиндра и подвергают крепированию. При влажном крепировании достигают более высокого качества крепа. Креп получается с маленьким шагом, а бумага приобретает более высокую мягкость и растяжимость. Однако на практике чаще применяется полусухое и сухое крепирование. Известны процессы получения, мягкой, впитывающей бумаги, где крепирование осуществляется в две стадии - при влажности 15...25 % (полусухое крепирование) и при влажности менее 10 % (сухое). На второй ступени крепирования бумажное полотно прикрепляется к поверхности сушильного цилиндра с помощью специальных адгезивов, наносимых на него распылением [2].

2. Технологическая часть

2.1. Режим работы

Проектируемое предприятие по выпуску бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения работает круглосуточно. Бумаголитейная машина работает 23 часа в сутки. Количество календарных дней в году 365(366) дней. Рабочий график предприятия составляет 3 рабочих смены по 8 часов. Ремонтные работы проводятся по режиму каждые 15 суток по 12 часов и каждый месяц по 24 часа, а также, ежегодно в течении 3-4 суток проводятся сложные ремонтные работы основного и вспомогательного оборудования, канализаций и насосных установок.

Число рабочих дней бумагоделательной машины (БДМ) составляет:

$$365(366)-12-5=348(349) \text{ дней}$$

2.2. Выбор ассортимента

Предприятие специализируется на выпуске бумаги санитарно-гигиенического и бытового назначения следующих видов:

- Туалетная бумага;
- Салфеток столовых сервировочных;
- Носовые платки;
- Сухие полотенца.

Выбор основан на высоком спросе на данную продукцию.

Основные параметры и характеристики
выбранного ассортимента.

Наименование изделий, их назначение и исполнение, геометрические размеры и их предельные отклонения приведены в таблице №1.

Таблица №1

Наименование и назначение	Исполнение	Размеры, мм		
		Диаметр	Ширина	Длина
Бумага туалетная	Рулон	800±50; 1000±50; 1200±50; 1500±50	1150±2; 2150±2; но не более 4300	-
	Рулончик	От 80 до 105	80±5; 85±5; 100±5; 105±5; 110±5;	-
	Лист	-	240±3 /120±3; 270±3/135±3	260±3 /130±3; 340±3 /170±3
Салфетки для: - стола; -косметики (гигиенические, освежающие, аро- матизированные)	Лист	-	330± 5/ 165± 5 250±2,5 / 125±2,5 ; 400±2,5 / 200±2,5	340±5/170±5 250±2,5 /125±2,5; 400±2,5 /200±2,5
Платки носовые	Лист	-	200±5/ 50±2	220±5/110±2
Полотенца	Лист	-	230±5	240±5
	Рулончик	110±5	230±5	-

Для изготовления изделий из бумаги необходимо использовать:

- основу из:
- макулатуры бумажной и картонной согласно ДСТУ 3500, кроме марок МС-3А, МС-4А, МС-9В, МС-11В, МС-12В;
- целлюлозы сульфитной беленой из хвойной древесины по ГОСТ 3914 и ТУ У 85-02126811-014-99:

Основа для изготовления бумаги и марка бумаги приведены в таблице 2.

Таблица №2

Основа для изготовления Бумаги	Нормативная документация	Марка бумаги	Наименование изделия
Макулатура бумажная и Картонная	ДСТУ 4266 ДСТУ 4267	ТМ-23, ТМ-27, ТМ-32, ТМ-40	Бумага туалетная
		ТМ-17, ТМ-14	Салфетки и платки
		ТМ-40	Полотенца
Бумага из целлюлозы	ГОСТ 3914, ТУ У 85- 02126811-014- 99	ТЦ-18, ТЦ-22, ТЦ-35	Бумага туалетная
		ТЦ-18, ТЦ-15	Салфетки и платки
		ТЦ-22	Полотенца

Показатели качества изделий должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 3.

Таблица №3

Показатели	Продукция						
	бумага туалетная				салфетки и платки		полотенца
1	2				3		4
Марка продукции	ТМ-23 ТЦ-18	ТМ-27 ТЦ-22	М-32 Ц-35	ТМ-40	ТМ-17 ТЦ-18	ТМ-14 ТЦ-15	ТМ-40 ТЦ-22
Масса бумаги, г/м ²	23±5 18±1	27±5 22±1	2±5/3 5±3	40±3	17±3 18 ±1	14±3 15±1	40±5 22±5
Степень крепирования, %, не менее	10,0 5,0	10,0 5,0	0,0 5,0	10,0	6,0 5,0		6,0 5,0
Разрушающее усилие образца шириной 15 мм в сухом состоянии, Н (кгс), не менее:							
	- в машинном направлении;	1,7	2,4	3,0	3,1	1,7	3,0
- в поперечном направлении	1,0	1,4	1,7	1,8	1,0		1,6
Капиллярная впитываемость по двум направлениям,	30,0 22,0	30,0 22,0	22,0 22,0	22,0	22,0 22,0		26,0 22,0

за 10 мин, мм, не менее						
рН водной вытяжки	7,0-8,0 4,5-8,0	7,0-8,0 4,5-8,0	,0-8,0 ,5-8,0	7,0-8,0	4,5-8,0 4,5-8,0	7,0-8,0 4,5-8,0
Массовая доля золы, %, не более	4,0 -	4,0 -	4,0 -	7,0	8,0 -	8, -
Влажность, %	6,0 ±2 4,5-8,0	6,0±2 4,5-8,0	,0±2 ,5-8,0	6,0±2	6,0±2 4,5-8,0	6,0±2 4,5-8,0
Белизна, % не менее	-	-	-	-	80,0	—
Влагопрочность, % не менее	-	-	-	-	9,0	9,0

Требования к бумаге туалетной.

В бумаге не должно быть отверстий и пятен размером более чем 5 мм в наибольшем измерении, пучков не размельченной макулатуры. Допускаются малозаметные, вышечисленные дефекты, которые невозможно выявить в процессе изготовления бумаги, если значение показателей этих дефектов, определенное согласно ГОСТ 13525.5, не превышает 10 %.

Согласно ТУ У 21.2-05509659-024, бумага должна наматываться в рулоны на гильзы диаметром (76±2,0) мм, (133±2,0) мм , (150±2,0) мм и толщиной стенок не менее 7 мм.

Требования к салфеткам, платкам и полотенцам

Салфетки, платки и полотенца изготавливаются из одно, двухслойной или трехслойной бумаги.

Салфетки и платки могут быть любого цвета, с цветной печатью.

Художественное оформление и полиграфическое исполнение салфеток, платков и пакетов с упакованными в них салфетками и платками должно соответствовать образцу-эталону, утвержденному в установленном порядке.

Рисунок должен быть четким, без перекосов и смещений. Краска не должна отслаиваться.

На салфетках и платках допускаются пятна размером не более 2,5 мм в количестве не более 7 шт. на единицу потребительской упаковки

Потребительская упаковка – пакеты из пленки полиэтиленовой.

Изделия фасуют по 10, 20, 40, 50, 60, 80, 100, 200, 300 шт. в пакет.

Места сгибов изделий в сложенном виде должны быть ровными и без складок.

Края пакетов из пленки должны быть термоспаяны с длиной сварного шва не более 200 мм и шириной не более 16 мм [7].

2.3. Разбивка ассортимента

Производительность проектируемого предприятия составляет 23 000 тонны в год. Учитывая число рабочих дней в году, определяем производительность предприятия в день:

23000 т - 348 дней

X т - 1 день

$$x = \frac{23000 \cdot 1}{348} = 66.1 \frac{\text{т}}{\text{день}}$$

Туалетная бумага

Производительность туалетной бумаги составляет 40% от общего производства всего предприятия:

23000 т - 100%

X т - 40%

$$x = \frac{23000 \cdot 40}{100} = 9200 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Композиционный состав для производства туалетной бумаги:

-макулатура МС-2 - 50%;

-макулатура МС-3 - 50%;

Сервировочные столовые салфетки

Производительность столовых салфеток составляет 20% от общей производительности всего предприятия:

$$23000 \text{ т} - 100\%$$

$$X \text{ т} - 20\%$$

$$x = \frac{23000 \cdot 20}{100} = 4600 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Композиционный состав для производства сервировочных столовых салфеток:

- макулатура МС-1 - 40%;
- макулатура МС-2 - 45%;
- хлопковая целлюлоза неотбеленная - 15%.

Носовые платки

Производительность носовых платков составляет 15% от всей производительности предприятия:

$$23000 \text{ т} - 100\%$$

$$X \text{ т} - 15\%$$

$$x = \frac{23000 \cdot 15}{100} = 3450 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Композиционный состав для производства носовых платков:

- макулатура МС-1 - 50%;
- макулатура МС-2 - 35%;
- хлопковая целлюлоза неотбеленная - 15%.

Сухие полотенца

Производительность сухих полотенец составляет 25% от всей производительности предприятия:

$$23000 \text{ т} - 100\%$$

$$X \text{ т} - 25\%$$

$$x = \frac{23000 \cdot 25}{100} = 5750 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Композиционный состав для производства сухих полотенец:

- макулатура МС-1 - 30%;

-макулатура МС-2 - 60%;

- хлопковая целлюлоза неотбеленная - 10%.

Использование макулатуры в производстве массовых видов бытового и санитарно-гигиенического назначения позволяет не только расширить сырьевую базы, снизить себестоимость продукции, но и вывести вторичное сырье из сферы производства и потребления в форме, не представляющей опасности для загрязнения окружающей среды. Композиционный состав выбранного ассортимента основан на следующих данных: 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. Хлопковая целлюлоза неотбеленная взята ввиду невысокой себестоимости и из за применения для отбеливания химических веществ.

Таблица №4

Разбивка и процент выпуска производимых ассортиментов

№	Наименование ассортимента	Содержание от общего выпуска, %	Общий объем		
			т/год	т/день	кг/час
1	Туалетная бумага	40	9200	26,44	1149,56
2	Сервировочные столовые салфетки	20	4600	13,22	574,78
3	Носовые платки	15	3450	9,9	430,43
4	Сухие полотенца	25	5750	16,52	718,26
Всего		100	23000	66,1	2873

Таблица №5

Композиционный состав выпускаемой продукции

№	Наименование ассортимента	Волокнистый состав, %			
		Хлопковая целлюлоза	Виды макулатуры		
			МС-1	МС-2	МС-3
1	Туалетная бумага	-	-	50	50
2	Сервировочные столовые салфетки	15	40	45	-
3	Носовые платки	15	50	35	-
4	Сухие полотенца	10	30	60	-

2.4. Расчет композиционного состава

На предприятии используется высококачественное сырье потери которого, в среднем составляют 3% от общего количества производимой продукции.

$$23000 \text{ т} - 100\%$$

$$X_{\text{т}} - 3\%$$

$$x = \frac{23000 \cdot 3}{100} = 5750 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Общее количество сырья необходимое для производства 23000 тонн/год готовой продукции составит:

$$5750 + 23000 = 23690 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Туалетная бумага

Количество сырья необходимое для производства туалетной бумаги составит:

$$23690 \text{ т} - 100\%$$

$$X_{\text{т}} - 40\%$$

$$x = \frac{23690 \cdot 40}{100} = 9476 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Туалетная бумага состоит на 50% из макулатуры марки МС-2 и на 50% из макулатуры марки МС-3. Таким образом, для производства 9200 т/год туалетной бумаги с учетом потерь необходимо:

Макулатуры МС-2:

$$9476 \text{ т} - 100\%$$

$$X_{\text{т}} - 50\%$$

$$x = \frac{9476 \cdot 50}{100} = 4738 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Макулатуры МС-3:

9476 т – 100%

Х т - 50%

$$x = \frac{9476 \cdot 50}{100} = 4738 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Сервировочные столовые салфетки

Количество сырья необходимое для производства данного ассортимента:

23690 т – 100%

Х т - 20%

$$x = \frac{23690 \cdot 20}{100} = 4738 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Исходя из композиционного состава данного ассортимента, необходимое количество сырья составит с учетом потерь:

Хлопковой целлюлозы:

4738 т – 100%

Х т - 15%

$$x = \frac{4738 \cdot 15}{100} = 710,7 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Макулатуры МС-1:

4738 т – 100%

Х т - 40%

$$x = \frac{4738 \cdot 40}{100} = 1895,2 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Макулатуры МС-2:

4738 т – 100%

Х т – 45%

$$x = \frac{4738 \cdot 45}{100} = 2132,1 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Носовые платки

Количество сырья необходимое для производства носовых платков составит:

23690 т – 100%

Х т – 15%

$$x = \frac{23690 \cdot 15}{100} = 3553,5 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Носовые платки состоят на 15% из хлопковой целлюлозы, 50% из макулатуры марки МС-1 и на 35% из макулатуры марки МС-2. Таким образом для производства 3450 т/год носовых платков с учетом потерь необходимо:

Хлопковой целлюлозы:

3553,5 т – 100%

Х т – 15%

$$x = \frac{3553,5 \cdot 15}{100} = 533 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Макулатуры МС-1:

3553,5 т – 100%

X т - 50%

$$x = \frac{3553,5 \cdot 50}{100} = 1776,7 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Макулатуры МС-2:

3553,5 т – 100%

X т - 35%

$$x = \frac{3553,5 \cdot 35}{100} = 1243,7 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Сухие полотенца

Количество сырья необходимое для производства сухих полотенец составит:

23690 т – 100%

X т - 25%

$$x = \frac{23690 \cdot 25}{100} = 5922,5 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Исходя из композиционного состава данного ассортимента, необходимое количество сырья составит с учетом потерь:

Хлопковой целлюлозы:

5922,5 т – 100%

X т - 10%

$$x = \frac{5922,5 \cdot 10}{100} = 592,5 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Макулатуры МС-1:

5922,5 т – 100%

X т – 30%

$$x = \frac{5922,5 \cdot 30}{100} = 1776,7 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Макулатуры МС-2:

5922,5 т – 100%

X т – 60%

$$x = \frac{5922,5 \cdot 60}{100} = 3553,5 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Таким образом, с учетом потерь общее количество хлопковой целлюлозы для выбранного ассортимента составляет:

$$710,7 + 533 + 592,5 = 1836,2 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Количество макулатуры марки МС-1

$$1895,2 + 1776,7 + 1776,7 = 5448,6 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Количество макулатуры марки МС-2:

$$4738 + 2132,1 + 1243,7 + 3553,5 = 11667,3$$

Количество макулатуры марки МС-3: **4738** т/год

Таблица №6

Расход сырья с учетом потерь

№	Наименование	Содержание от	Общий объем
---	--------------	---------------	-------------

	ассортимента	общего выпуска, %	т/год	т/день	кг/час
1	Туалетная бумага	40	9476	27.2	1182.6
2	Сервировочные столовые салфетки	20	4738	13.6	591.3
3	Носовые платки	15	3553,5	10.2	443.5
4	Сухие полотенца	25	5922,5	17	739.1
Всего		100	23690	68	2956.5

Таблица №7

Расход композиционного состава с учетом потерь

Хлопковая целлюлоза					
№	Наименование ассортимента	Содержание от общего выпуска, %	Общий объем		
			т/год	т/день	кг/час
1	Туалетная бумага	-	-	-	-
2	Сервировочные столовые салфетки	15	710,7	2.04	88.7
3	Носовые платки	15	533	1.53	66.52
4	Сухие полотенца	10	592,5	1.7	73.91
Всего			1836,2	5.27	229.13
Макулатура МС-1					
1	Туалетная бумага	-	-	-	-
2	Сервировочные столовые салфетки	40	1895,2	5.44	236.5
3	Носовые платки	50	1776,7	5.1	221.7
4	Сухие полотенца	30	1776,7	5.1	221.7
Всего			5448,6	15.64	679.9

Макулатура МС-2					
1	Туалетная бумага	50	4738	13.61	591.7
2	Сервировочные столовые салфетки	45	2132,1	6.12	266
3	Носовые платки	35	1243,7	3.57	155.2
4	Сухие полотенца	60	3553,5	10.2	443.5
Всего			11667,3	33.5	1456.4
Макулатура МС-3					
1	Туалетная бумага	50	4738	13.61	591.7

2.5. Расчет химических реагентов

Туалетная бумага

NaOH:

9476 т – 100%

X т – 0,2%

$$x = \frac{9476 \cdot 0,2}{100} = 18,95 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Глиоксаль:

9476 т – 100%

X т – 7%

$$x = \frac{9476 \cdot 7}{100} = 663,3 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Водород пероксид:

9476 т – 100%

X т – 2%

$$x = \frac{9476 \cdot 2}{100} = 189,52 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Сервировочные столовые салфетки

NaOH:

4738 т – 100%

X т – 0,2%

$$x = \frac{4738 \cdot 0,2}{100} = 9,47 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Белофор:

4738 т – 100%

X т – 0,5%

$$x = \frac{4738 \cdot 0,5}{100} = 23,69 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Водород пероксид:

4738 т – 100%

X т – 2%

$$x = \frac{4738 \cdot 2}{100} = 94,76 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Носовые платки:

Полиэтиленамин:

3553,5 т – 100%

X т – 6%

$$x = \frac{3553,5 \cdot 6}{100} = 213,21 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Алкомон:

3553,5 т – 100%

X т – 1,5%

$$x = \frac{3553,5 \cdot 1,5}{100} = 53,3 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Водород пероксид:

3553,5 т – 100%

X т – 2%

$$x = \frac{3553,5 \cdot 2}{100} = 71,07 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Белофор:

3553,5 т – 100%

X т – 0,3%

$$x = \frac{3553,5 \cdot 0,3}{100} = 10,66 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Для сухих полотенец.

NaOH:

5922,5 т – 100%

X т – 0,2%

$$x = \frac{5922,5 \cdot 0,2}{100} = 11,84 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Белофор:

5922,5 т – 100%

X т – 0,3%

$$x = \frac{5922,5 \cdot 0,3}{100} = 17,77 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Водород пероксид:

5922,5 т – 100%

X т – 2%

$$x = \frac{5922,5 \cdot 2}{100} = 118,45 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Таблица №8

Расходы реагентов, необходимых для производства бумаги бытового и санитарно-гигиенического назначения

№	Наименование реагентов	Расходы химических реагентов							
		Туалетная бумага		Сервировочные столовые салфетки		Носовые платки		Сухие полотенца	
		т/год	т/день	т/год	т/день	т/год	т/день	т/год	т/день
1	NaOH	18,95	0,054	9,47	0,027	-	-	11,84	0,034
2	Глиаксаль	66,33	0,19	-	-	-	-	-	-
3	Водород пероксид	189,52	0,54	94,76	0,27	71,07	0,2	118,45	0,34
4	Белофор	-	-	23,69	0,068	10,66	0,03	17,77	0,051
5	Полиэтиленамин	-	-	-	-	213,21	0,61	-	-
6	Алкомон	-	-	-	-	53,3	0,15	-	-

2.6 Выбор оборудования и его обоснование

1. Гидролизатор

Гидролизатор — это аппарат, использующийся в производстве бумаги и картона для размельчения сухих волокнистых полуфабрикатов, а также макулатуры и оборотного брака и переработки их в водную суспензию.

Гидролизатор состоит из нескольких частей: цилиндрической ванны с встроенными в нее ножами, плоского ротора с такими же ножами, а также привода и различных патрубков для подачи и отвода массы [рис. 1].

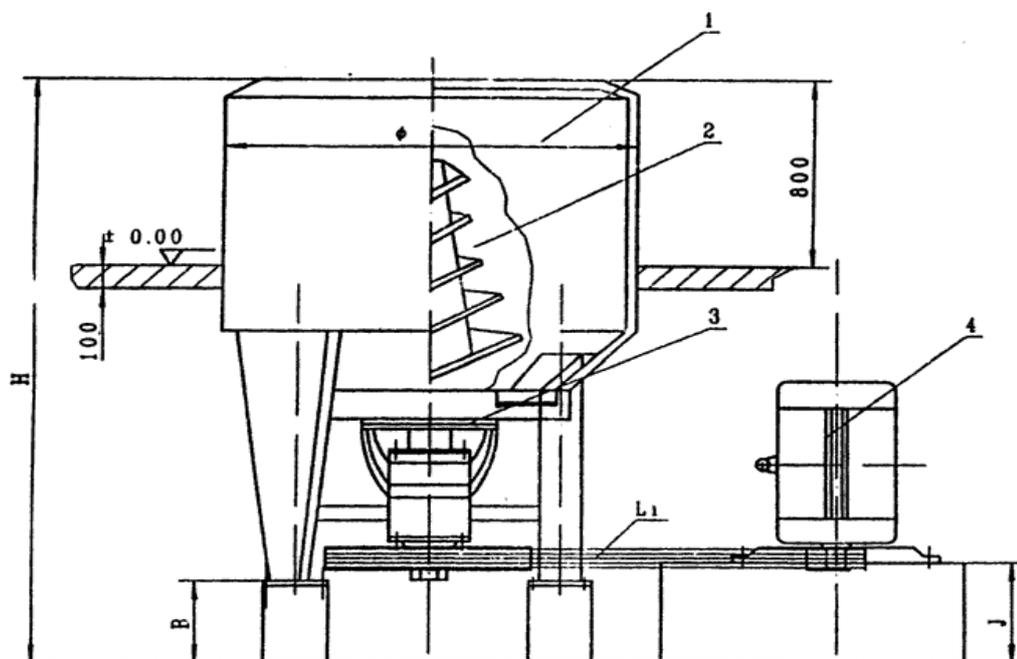


Рис.1 Схема гидролизатора: 1- ванна; 2-винтовой ротор; 3-приемная камера; 4- электродвигатель.

Принцип действия гидролизатора основан на интенсивном турбулентном движении (циркуляции) суспензии, состоящей из воды и распускаемого в ней волокнистого материала, за счет механических и гидродинамических сил, возникающих при вращении ротора. В результате чего происходит распуск лепестков, пучков и волокон макулатурной массы. Распущенная масса, проходит через сортирующее сито и поступает в

приемную камеру, из которой отводится под действием остаточного давления.

Гидроразбиватели бывают двух видов: периодического и непрерывного действия. Разница заключается в том, что гидроразбиватель непрерывного действия в днище ванны имеет перфорированное сито (экстрактор) для непрерывного отвода загрязнений.

Бумажная масса распускается под воздействием высокочастотных пульсирующих колебаний потока, возникающих вследствие вращения ротора. Крупные посторонние включения (проволока, скрепки, шпагат, полимерные материалы) удаляются из гидроразбивателя с помощью жгутовываскивателя, представляющего собой лебедку, на которую наматывается жгут, сплетаемый из этих отходов. Так происходит первичный размол макулатуры. Производительность гидроразбивателя зависит не только от его конструкции, но и от вида перерабатываемой макулатуры [8].

Определим необходимое количество машин. Общее количество расхода сырья составляет 68 т/день, или 68000 кг.

Концентрация массы предназначенной для роспуска в гидроразбивателе типа ГРВм 6-10%. Для данного производства выбираем концентрацию массы 8%. Для приготовления 8% раствора бумажной суспензии необходимо 8 гр. сухого вещества и 92 гр. воды, соответственно для приготовления 8% раствора из 68000 кг сырья необходимо воды:

$$0,008 \text{ кг} \quad - \quad 0,092 \text{ кг}$$

$$68000 \text{ кг} \quad - \quad x$$

$$x = \frac{68000 \cdot 0,092}{0,008} = 782000 \text{ кг} = 782 \frac{\text{т}}{\text{день}}$$

Общая масса

Соответственно расходу сырья и воды выбираем гидроразбиватель марки ZDSD32 [табл.9].

Таблица №9

Техническая характеристика гидроразбивателя типа D

Марка гидроразбивателя	ZDSD32
Производительность тонн/день	460-550
Объем ванны, м ³	60
Диаметр ротора, мм	1450
Установленная мощность, кВт	560
Диаметр отверстий сита, мм	6,12,20,24
Масса, кг	14760

Количество машин рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{A}{G \cdot KPO \cdot КПВ}$$

где А - количество перерабатываемого сырья;

G - производительность выбранной машины;

KPO - коэффициент ремонта оборудования(0,7-0,8);

КПВ - коэффициент полезного времени (0,8-0,9).

$$K = \frac{850}{500 \cdot 0,9 \cdot 0,8} = 2,36$$

Выбираем 3 машины ZDSD32.

2. Пульсационная мельница

Типичными машинами для гидродинамического размола макулатурной массы являются пульсационные мельницы.

Существенным достоинством этих мельниц является жесткая и прочная конструкция крепления рабочих выступов, а также высокий эффект роспуска пучков волокон за один проход. За один проход массы через мельницу степень разволокнения повышается от 80-90 до 95-98% [рис.2].

Предназначены для дороспуска волокнистых полуфабрикатов в целлюлозно-бумажном производстве. Устанавливаются в технологических линиях переработки макулатуры, обработки брака бумаго – и картоноделательных машин, при выравнивании массы перед бумаго – и картоноделательными машинами и при обработке целлюлозы перед разломом.

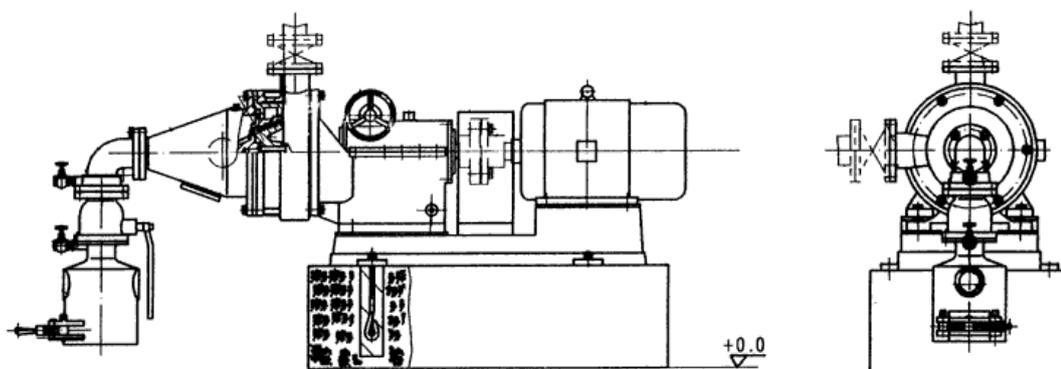


Рис.2 Схема пульсационной мельницы.

Мельница пульсационная состоит из станины, ротора, статора, механизмов установки зазора и фиксации ротора, и привода. Вал ротора установлен на подшипниках качения, смонтированных в подвижном стакане. Осевое перемещение ротора осуществляется с помощью механизма установки зазора. Для предотвращения самопроизвольного перемещения

ротора в процессе работы и устранения его вибрации служат два механизма фиксации ротора.

Привод вала ротора - от электродвигателя через зубчатую муфту. Зона роспуска волокнистой суспензии образована ножевыми рубашками ротора и статора. На валу ротора установлена литая рубашка конической формы, на внешней стороне которой расположены три кольца ножей.

Роспуск осуществляется за счет непрерывного резко изменяющегося направления движения потоков массы, трения пучков массы друг о друга, от воздействия ножей гарнитуры, а также за счет пульсации давления в зоне роспуска.

Роспуск лепестков, комочков, пучков волокон в пульсационной мельнице происходит без укорочения длины волокон.

Легкораспускаемые полуфабрикаты дораспускаются за один проход, трудноораспускаемые - дораспускаются за несколько ступеней обработки или с рециркуляцией массы [8].

Для производства выбираем пульсационную мельницу марки МП-04, т.к. она является наиболее мощной и более подходящей для данного производства [табл.10].

Таблица №10

Технические характеристики пульсационных мельниц

Параметр	МП - 00	МП - 03	МП - 04
Производительность по в.с.в., т/сут.	10-25	20-60	50-90
Массовая концентрация суспензий, г/л	20-50	20-50	20-50
Степень роспуска, %	65-96	65-96	65-96
Наибольший диаметр ротора, мм.	190	375	400
Давление массы, МПа:			
на входе, не менее	0,05	0,05	0,05
на выходе, не более	0,4	0,4	0,4

Электродвигатель привода ротора:			
мощность, кВт	22	55	75
частота вращения, мин-1	3000	1500	1500
Габаритные размеры с приводом, мм:			
Длина	1665	2310	2530
Ширина	393	622	865
высота	580	825	877
Масса, кг	690	2200	2640

Количество машин:

$$K = \frac{68}{85 \cdot 0,91 \cdot 0,94} = 0,94$$

Выбирается 1 пульсационная мельницу типа МП-04.

3. Вибросито

Вибросито служит для сепарирования и удаления инородных частиц. Вибросито используется при производстве целлюлозно-бумажной массы для изготовления любых видов бумаги. В состав данной установки входят три основных составных элемента: вибрационное устройство, опора сита и емкость для целлюлозно-бумажной массы. По трубе масса подается на поверхность сита. Сито соединено с вибрационным устройством и постоянно вибрирует. Сортировочное сито установлено на корпусе, которого несут четыре пружины. Корпус с помощью вибратора приводится в колебательное движение с частотой $700 \div 800 \text{ мин}^{-1}$ и амплитудой от 8,0 до 12,7 мм. Сортируемая масса поступает на поверхность сита равномерно по всей его ширины. Между ситом и уровнем отсортированной массы в ванне имеется воздушная прослойка (уплотнение). Благодаря колебательному

движению отходя не прошедшие через отверстия сито перемещаются к выходу, а отсортированная масса поступает в ванну и отводится через штуцер расположенный в нижней части корпуса ванны. За счет колебательного движения сито вверх-вниз происходит самоочистка сита. Струи воды подаваемая sprысками очищают отходы от волоконцев. Сортирующее сито состоит из нескольких секции, каждую секцию при ремонте можно заменить отдельно, что упрощает эту работу. Форма отверстия сито может быть круглым (диаметр 2; 3 мм) или щелевидным (ширина щели 0,5; 0,75 мм) [рис.3].

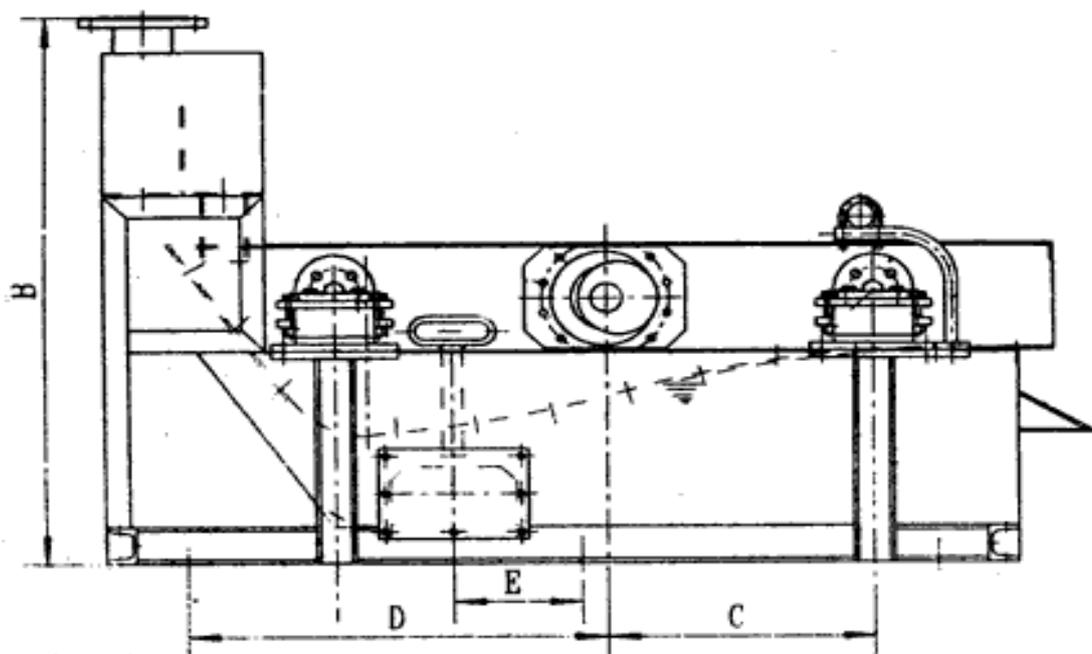


Рис.3 Вибросито.

Твердые крупные включения - ламинированная бумага, скотч, пленка и т. д. не проходят сквозь отверстия, а из-за вибрации падают с сита. На сито подается под напором вода, которая проталкивает очищенные волокна через отверстия. В результате получается очищенная целлюлозно-бумажная масса.

Вибросито выбрано в связи с его несложной конструкцией, простотой ремонта и тем, что оно подходит для любого вида сырья [9].

Через вибросито проходит только бумажная масса из макулатуры, следовательно расчет будет проводится для 62,75 т/день сырья. Для производства выбираем вибросито марки ZSK-1.8 [табл.11].

Таблица №11

Технические характеристики вибросита

Модель	ZSK-0.3	ZSK-0.6	ZSK-0.9	ZSK-1.8
Площадь сита, м2	0.3	0.6	0.9	1.8
Производительность, т/день	5-10	10-20	20-30	30-60
Концентрация целлюлозно-бумажной массы на входе, %	1.0-1.5			
Концентрация целлюлозно-бумажной массы на выходе, %	0.8-1.2			
Диаметр отверстий сита, мм	2-5			
Габариты, мм	2200x800x450			
Частота колебаний, в минуту	2-4			
Мощность двигателя, кВт	1.1	1.5	2.2	2.2

Рассчитаем необходимое количество машин:

$$K = \frac{62,75}{55 \cdot 0,83 \cdot 0,85} = 1,61$$

Выбирается 2 вибросита марки ZSK-1.8.

4. Промывная установка

Для промывки (сгущения) массы используют промывные установки. Установка предназначена для обработки бумажной массы. Ее основная функция - промывание бумажной массы (после разбивания сортировки, и домола) и удаление присутствующей в бумажной массе жидких красителей, дополнительное придание белизны жидкой бумажной массе, дополнительная сортировка [рис.4].

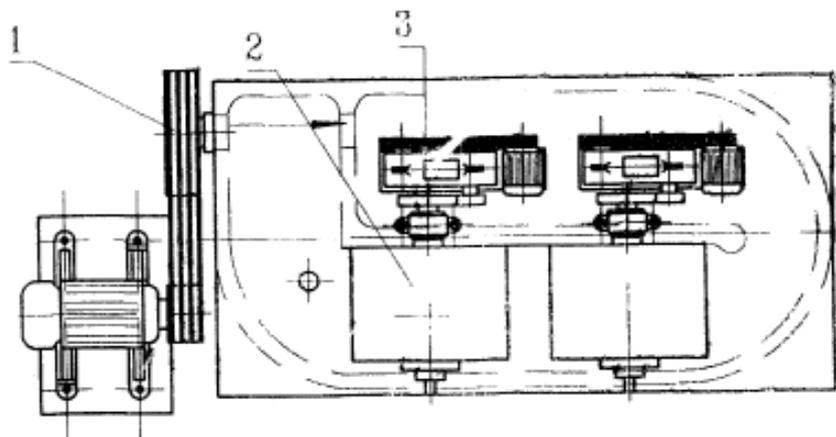


Рис.4 Промывная установка: 1-Привод; 2- Вакуум-фильтр барабанный; 3- Компрессор

Промывная установка состоит из распределяющего массу напорного ящика, грудного вала, гауч-вала, синтетической сетки, шнекового конвейера. Промываемая масса через напорный ящик подается в зазор между грудным валом и сеткой. Высокая скорость подачи массы в зазор способствует эффективному обезвоживанию и высокой производительности промывки при сравнительно небольших габаритах установки. Затем слой массы дополнительно обезвоживается между сеткой и гауч-валом и подается на шнековый конвейер, с помощью которого удаляется из аппарата при концентрации 8-12%.

Аппарат закрыт кожухом, защищающим его от разбрызгивания воды и массы. Фильтрат собирается и выводится через нижнюю секцию.

Неподвижное устройство sprыска низкого давления и вибрационное устройство sprыска высокого давления обеспечивают постоянную очистку сетки после разгрузки продукта [10]. Техническая характеристика промывных машин представлена в таблице 12.

Таблица №12

Техническая характеристика промывных установок.

Модель	ZPC500	ZPC700	ZPC750	ZPC1000	ZPC1500
Объем резервуара для промывания целлюлозно-бумажной массы, м ³	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Концентрация сырья для целлюлозно-бумажной массы, %	1-6	1-6	1-6	1-6	1-6
Диаметр лопасти, мм	500	700	750	1000	1250
Скорость вращения крыльчатого колеса, оборотов/минута	346	302	302	200	200
Рабочая мощность, кВт	7.5	11	15	22	30
Клиновидный резиновый ремень	B3150-5	B3150-6	B3150-6	C4500-7	C4500-7
Стандарт для промывания барабана	ф1200x1000	ф1400x1200	ф1400x1200	ф1500x1300	ф1600x1300
Кол-во опор для промывания барабана, штуки	2	2	2	2	2
Скорость вращения промывного барабана, оборотов/минута	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12
Рабочая мощность	1,5	2,2	2,2	3	3
Габариты, мм	1500x1000x1000				
Редуктор для уменьшения скорости	ZQ25	ZQ25	ZQ25	ZQ25	ZQ25

$$K = \frac{62,75}{43,17 \cdot 0,9 \cdot 0,95} = 1,7$$

Выбираются 2 промывные установки марки ZPC1500.

5. Вихревой очиститель

Перед подачей на машину бумажная масса должна подвергаться тщательной очистке. Цель очистки удалить образовавшиеся в процессе подготовки бумажной массы узелки, пучки волокон, закатыши, сгустки, кусочки грязи и слизи, пузырьки воздуха, а также посторонние включения в виде песка, металлических частиц и др. От степени очистки массы зависит не только качество бумаги или картона, но и работа самой машины. Указанные образования и дополнительные включения ухудшают качество бумаги, а также являются причиной обрывов полотна, повреждений сетки, поверхностей отсасывающих ящиков, прессовых сукон, прессов и других узлов машины. Для большинства видов продукции очистка массы проводится последовательно на вихревых очистителях в 2...3 ступени [рис.5].

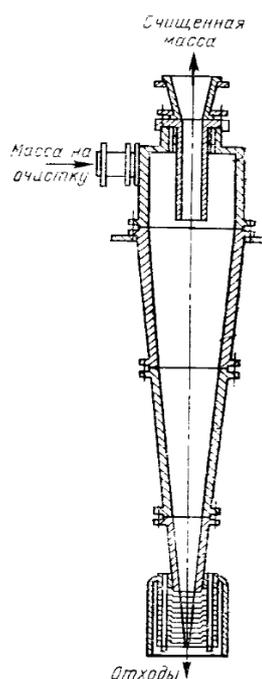


Рис.5 Вихревой конический очиститель (центриклинер).

В настоящее время выпускается три типа вихревых очистителей: ОК - очистители конические, ОЦ - очистители цилиндрические, ОМ - очистители цилиндрические. 1.

Установка вихревых конических очистителей состоит из трех ступеней конических очистителей. Количество конусов в каждой ступени согласно расчета, обеспечивает очистку перед бумагоделательной машиной макулатурной массы и массы, состоящей из целлюлозы и древесной массы от песка, частичек коры и посторонних минеральных и металлических включений размером до 3 мм., при концентрации массы от 5 до 15 г/л.

Каждая ступень очистителей имеет: коллектор входа массы, коллектор очищенной массы, коллектор отходов. Очищенная масса после каждой ступени очистки подается насосом на следующую ступень очистки (предварительно разбавленная до концентрации 5-10 г/л). Третья ступень очистителей имеет грязесборник. Каждый конус очистителя может отключаться автономно шаровыми кранами. Головка и конуса очистителей выполнены из износостойкого полиуретана [8]. Техническая характеристика вихревого очистителя представлена в таблице 13.

Таблица №13

Техническая характеристика вихревых очистителей для тонкой сортировки

Параметр	Значение
Марка	УВК-40-01
Производительность, т/сут	30-40
Тип модуля	8
Установленная мощность, кВт	102,5
Масса, т	5,27
Длина	5,74
ширина	2,74
высота	3,20

$$K = \frac{68}{38 \cdot 0,8 \cdot 0,9} = 2,48$$

Выбираем 3 очистителя марки УВК-40-01.

6. Бумагоделательная машина

В состав бумагоделательной машины (БДМ) входят сукноочищающая часть, отливная часть, сушильная часть и накат.

Бумагоделательные машины для производства санитарно-бытовых видов бумаги условно можно разделить на три типа:

1. Самосъемочные бумагоделательные машины с плоской или наклонной сеткой и отсасывающим грудным валом [рис.6].
2. Бумагоделательные машины, в которых формование бумажного полотна происходит на грудном отсасывающем валу большого диаметра.
3. Бумагоделательные машины, в которых формование осуществляется между двумя формующими элементами, движущимися с одинаковой скоростью.

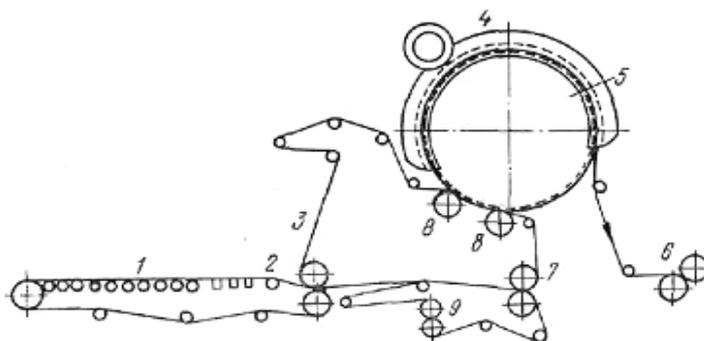


Рис.6 Схема самосъемочной машины для производства санитарно-бытовых видов бумаги:

- 1- сеточный стол; 2 - гауч-пресс; 3 - съемное сукно; 4 - колпак скоростной сушилки;
5 - сушильный цилиндр; 6 - накат; 7 - мокрый пресс; 8 - гладильный пресс; 9 - вальцовая сукномойка

Два последних типа бумагоделательных машин нашли свое развитие в основном в последние годы. Многие современные бумагоделательные машины для получения тонких санитарно-бытовых видов бумаги работают при скоростях 1700...2100 м/мин, имеют ширину бумажного полотна от 2,5 до 6 м, суточную производительность до 300 т.

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 [5].

Далее направляется в отделочный цех.

Производительность БДМ можно рассчитать по формуле:

$$Q = 0.06 \cdot B_0 \cdot V \cdot q \cdot K_1 \cdot K_2$$

где 0,06 – коэффициент для перевода минутной скорости в часовую и массы бумаги выраженной в м², в килограммы.

B_0 – обрезная ширина полотна, м

V – скорость машины, м/мин;

q – масса 1 м² бумажного полотна, г;

K_1 – коэффициент, учитывающий холостой ход машины (0,9-0,98);

K_2 – коэффициент учитывающий брак и потери при выработки бумаги (0,95-0,97).

Произведение K_1 и K_2 характеризует коэффициент эффективности использования машины.

Сеточная часть состоит из классической нижней продольной сетки и сравнительно коротких двух верхних сеток. Такое расположение сеток создает эффективную зону формования бумажного полотна на БДМ. Неотъемлемой составной частью каждой сеточной части является комплект

качественных элементов обезвоживания для удобного формования полотна и его обезвоживания. Основная концепция сеточных частей машин для производства санитарно-гигиенической и бытовой бумаги плотностью 13-40 г/м² с рабочей скоростью 180-230 м/мин и обрезной шириной полотна до 2,4 метра.

$$Q = 0,06 \cdot 2,4 \cdot 230 \cdot 40 \cdot 0,97 \cdot 0,98 = 1259,35 \text{ Кг/час} \cdot 2 =$$

$$= 28965 \text{ Кг/сут} = \frac{28,96 \text{ т}}{\text{сут}}$$

Согласно данным расчетам выбираю самосъемочную бумагоделательную машину с плоской сеткой и закрытой сушильной частью производительностью до 30 т/сут санитарно-гигиенической и бытовой бумаги плотностью 13-40 г/м², обрезной шириной 2400 мм с рабочей скоростью 230 м/мин. Они являются наиболее распространенными при производстве санитарно-бытовых видов бумаги. Эти машины отличаются от других типов бумагоделательных машин, однако решение ряда их узлов имеет принципиальное сходство.

Рассчитывается количество БДМ:

$$K = \frac{68}{30 \cdot 0,9 \cdot 0,9} = 2,79$$

Выбирается 3 БДМ.

7. Выбор оборудования для хранения массы и подачи на машину

Расчет емкости бассейнов производится по формуле:

$$V = \frac{P \cdot (100 - n) \cdot t}{Z \cdot c} \cdot k$$

где P – количество воздушно волокнистого материала, т/сут;

n – влажность воздушно волокнистого материала, % (для бумаги и картона n=5-8%);

t – время хранения массы;

Z – количество рабочих часов в сутки;

C – концентрация волокнистой суспензии в бассейне, %;

k – коэффициент, учитывающий неполноту заполнения бассейна (обычно k=1,2)

Бассейн массный:

$$V = \frac{68 \cdot (100 - 5) \cdot 0,5}{23 \cdot 2,5} \cdot 1,2 = 67,4 \text{ м}^3$$

Бассейн машинный:

$$V = \frac{68 \cdot (100 - 12) \cdot 2}{23 \cdot 3} \cdot 1,2 = 208,1 \text{ м}^3$$

Унифицируем объем бассейна и принимаем два бассейна с объемом 350 м³.

2.7 Технологическая последовательность производства сангигиены

В производстве по выпуску бумаги санитарно-гигиенического и бытового назначения планируется установить следующее оборудование: гидроразбиватель, пульсационная мельница, вибросито, промывная установка, конические вихревые очистители и БДМ.

Макулатура попадает в гидроразбиватель, где при массовом содержании 10-15% происходит ее дробление. Полученная масса насосом откачивается из гидроразбивателя и подается через смесительный ящик в специальный бассейн. Процентное содержание массы в бассейне равно 3,0-3,5%.

Из бассейна масса попадает в пульсационную мельницу, после чего подвергается сортированию. Сортирование массы осуществляется на специальном вибросите, имеющим отверстия в 2,5 мм. Далее масса очищается от красок и примесей на специальной промывной установке. После очистки масса откачивается в машинный бассейн.

Из машинного бассейна, через бак постоянного уровня масса подается в смесительный насос, где разбавляется до массовой доли 0,25-0,35% и поступает в систему из конических вихревых очистителей. В системе очистителей от массы отсеиваются мелкие примеси, имеющие не волокнистую структуру. Далее подготовленное бумажное сырье подается в машину по производству бумаги.

Хлопковая небеленая целлюлоза не очищается на вибросите и промывной установке, т. к. является более чистым сырьем, нежели, чем макулатура.



Схема для подготовки бумажной массы для производства основы сангигиены

Результаты расчета количества оборудования введены в таблицу 14

Таблица №14

Необходимое количество машин.

№	Название оборудования	Марка	Количество машин	
			Расчетное	Выбранное
1	Гидроразбиватель	ZDSD32	2,36	3
2	Пульсационная мельница	МП - 04	0,94	1
3	Вибросито	ZSK-1.8	1,61	2
4	Промывная установка	ZPC1500	1,7	2
5	Вакуумный вихревой очиститель	УВК-40-01	2,48	3
6	БДМ	2400.30	2,79	3

2.8 Расход воды, тепла и электроэнергии

Расчеты расходов тепла и энергоносителей всего оборудования проводятся по данным таблицы 15.

Название тепло и энергоносителей	Единица измерения	Расход на 1 тонну сангигиены	Расход на выпуск продукции	
			в год	в день
Электроэнергия	кВт	700	47 600	136,8
Пар	тонна	4	94 760	272,3
Вода	м ³	20	473 800	1361,5

Расход воды:

$$1 \text{ тонна} - 20 \text{ м}^3$$

$$23690 \text{ тонн} - x$$

$$x = \frac{23690 \cdot 20}{1} = 473800 \text{ м}^3 / \text{год} \text{ воды}$$

Расход пара:

$$1 \text{ тонна} - 4 \text{ тонны}$$

$$23690 \text{ тонн} - x$$

$$x = \frac{23690 \cdot 4}{1} = 94760 \text{ тонн} / \text{год} \text{ пара}$$

3. Экономическая часть.

Бизнес-план

Бизнес-план - это документ, который описывает все аспекты будущего предприятия, анализирует все проблемы, с которыми оно может столкнуться, а также определяет способы решения этих проблем. В конечном счёте составленный Вами бизнес-план должен чётко отвечать на вопрос, стоит ли вообще вкладывать деньги в это дело и принесет ли оно доходы, которые окупят все затраты сил и средств.

Очень важно сделать это именно на бумаге в соответствии с определенными требованиями, о которых речь пойдет ниже, и провести специальные расчеты. Это помогает увидеть будущие проблемы и понять, преодолимы ли они и где надо заранее подстраховаться.

Личное участие руководителя в разработке бизнес-плана настолько велико, что многие зарубежные банки и инвестиционные фирмы вообще отказываются рассматривать заявки на выделение средств, если становится известно, что бизнес-план с начала и до конца был подготовлен консультантом со стороны, а руководитель его лишь подписал.

Любой бизнес-план, независимо от характера поставленной задачи, должен решать следующие основные вопросы:

- обосновывать экономическую целесообразность планируемой деятельности;
- описывать состояние экономической среды, в которой будет реализован бизнес-план (состояние рынка, маркетинговые стратегии);
- отображать финансовые результаты деятельности, в первую очередь объемы продаж, прибыли;
- обосновывать источник финансирования для реализации выбранной стратегии;
- предоставлять график исполнения работ по реализации плана;

- определять кадры, которые будут реализовывать данный план;
- определять те показатели, по которым можно будет регулярно контролировать состояние дел.

Предлагаемая *структура бизнес-плана* достаточно универсальна и, в принципе, может быть адаптирована практически к любому проекту – как для внутреннего развития, так и для привлечения инвестиций. Эта структура, хотя она и подходит в большей степени для промышленных проектов, тем не менее, может служить общим ориентиром.

Структура бизнес плана

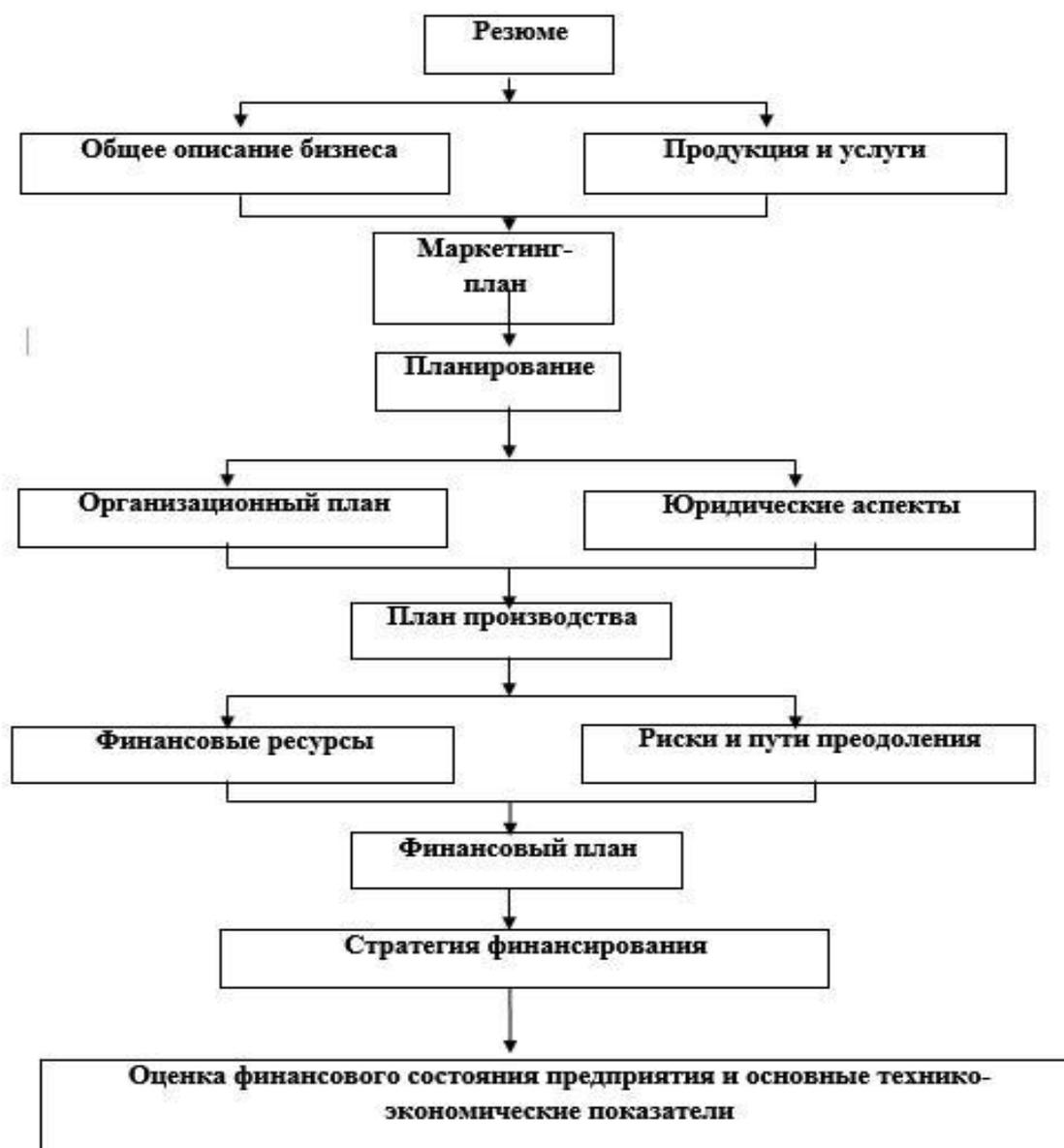


Таблица №1

Расчет производственной программы

№	Ассортимент	% содержание	Объем выпуска			Количество сырья с учетом потерь		
			т/г	т/сут	кг/час	т/г	т/сут	кг/час
1	Туалетная бумага	40	9200	26,44	1149,56	9476	27,2	1182,6
2	Сервировочные столовые салфетки	20	4600	13,22	574,78	4738	13,6	591,3
3	Носовые платки	15	3450	9,9	430,43	3555,5	10,2	443,5
4	Сухие полотенца	25	5750	16,32	718,26	5922,5	17	739,1
	Итого:	100	23000	66,1	2873	23690	68	2956,5

Расчет плана по труду и заработной плате.

План по труду и заработной плате предусматривает определения численности работников предприятия, их фонд заработной платы, а также ТЭП этого раздела.

Базой для определения численности рабочих служат:

Количество технологического оборудования по переходам производства, объем выпуска продукции к п/ф, нормы обслуживания нормы работ основных и вспомогательных рабочих.

При определении численности рабочих используют метод прямого и косвенного счета. Метод прямого счета используется для рабочих отдельных профессий. Это численность которая соответствует установленным коэффициентам численности на рабочее место.

$$J_m = \frac{M}{H_0}$$

где: M- количество машин в заправке

H₀- норма обслуживания работника

Численность работника, для которых установлены нормы работы определяют методами косвенного счета.

$$= \frac{P_c}{H}$$

J_m

где: P_c- потребность производства в сырье

H- норма выработанного рабочего в единицу времени

Исходя из численности работающих, действующих систем и формы оплаты труда определяет фонд заработной платы рабочих, инженерно-технических работников и служащих предприятия.

Часовая заработная плата рассчитывается для каждой профессии согласно неоплаты, размеру тарифной ставки, планируемому уровню выполнения нормы выработки, размеру премии.

Расчет штатов и фондов заработной платы, по каждому переходу производства сводится в одну таблицу.

Расчет готового фонда заработной платы.

Годовой фонд зарплаты это денежные средства планируемые для выплаты работникам предприятия в течении определенного периода. В зависимости от состава включаемых в фонд заработной платы элементов оплаты различают часовой, дневной и месячный фонд.

В состав планового часового фонда заработной платы включается:

Оплата сдельщикам за выработку продукции по сдельным расценкам; оплата повременщикам за отработанное время по тарифным ставкам и месячным окладам; премии сдельщикам и повременщикам из ФЗП; доплаты за ночное время, за руководство бригадой не освобожденным бригадам, за обучение учеников.

В состав дневного фонда заработной платы включает: часовой фонд; оплата перерывов кормящим матерям; доплата подросткам за льготные часы.

В состав месячного фонда заработной платы включается дневной фонд; оплата за время очередных отпусков; оплата на учебу и другие виды оплат.

Таблица №2

Расчет численности рабочих и часового фонда заработной платы

№	Оборудование и профессии	Количество машин	Нормы обслуживания чел./маш.	Число людей по явке				Оработан. Человеком часов	Система оплаты	Разряд	Тарифная ставка	% премии	Повременная з/п	Доплата за вредность 12%	Премия	Годовой фонд з/п
				1 смена	2 смена	3 смена	Итого									
1	Гидроразбиватель оператор	3	2	3	3	3	9	72	п/п	IV	1634.01	70	117649	14118	82354	214121
2	Вибросортировка оператор	2	3	2	2	2	6	48		IV	1634.01		78432	9412	54903	142747
3	Вихревой очиститель	3	2	3	3	3	9	72		IV	1634.01		117649	117649	82354	214121
4	УВК-40-01	3	2	3	3	3	9	72		IV	1634.01		117649	117649	82354	214121
5	Пульсационная мельница	1	1	1	1	1	3	24		IV	1634.01		39216	4706	27451	71373
6	Промывная установка	2	2	2	2	2	6	48		IV	1634.01		78432	9412	54903	142747
7	БДМ	3	2	3	3	3	9	72		V	1796.96		129649	15525	90566	235741
8	Сушильщик			1	1	1	3	24		IV	1634.01		39216	4706	27451	71373
9	Прессовщик			1	1	1	3	24		III	1485.26		35646	4278	24952	64876
10	Резчик			1	1	1	3	24		III	1485.26		35646	4278	24952	64876
11	Укладчик			1	1	1	3	24		III	1485.26		35646	4278	24952	64876
12	Накладчик			1	1	1	3	24		III	1485.26		35646	4278	24952	64876
13	Слесарь			1	1	1	3	24		IV	1634.01		39216	4706	27451	71373
14	Газо-электросварщик			1	1	1	3	24		IV	1634.01		39216	4706	27451	71373
15	Клеевар			1	1	1	3	24		IV	1634.01		39216	4706	27451	71373
16	Химик			1	1	1	3	24		IV	1634.01		39216	4706	27451	71373
17	Насос контролер			1	1	1	3	24		III	1485.26		35646	4278	24952	64876
	Итого:			27	27	27	81						1052986	126358	737090	1916434

Таблица №3

Сводная таблица заработной платы производственных рабочих

№	Состав фондов	Фонд заработной платы за день, сум	Количество рабочих дней в году	Фонд заработной платы за год, тыс. сум
1	Повременная	1052986	348	366439
2	Премия и доплаты	863448	348	300480
3	Итого годовой фонд (Ф час)	1916434	348	666919
4	Доплаты за внутрисменный простой (1,5% от Фчас) Двп	28746,5	348	10004
5	Дневной фонд (Фдн=Фчас+Двп)	1945180,5	348	676923
6	Оплата очередных отпусков (10% от Фдн), До от	194518,1	348	67692
7	Месячный фонд (Фмес=Фдн+До от)	2108077,4	348	733611

Таблица №4

Расчет численности и фондов заработной платы руководителей, специалистов и подсобных рабочих цеха

Должность, руководители, специалисты, подсобные рабочие	Численность работников, человек	Должностной оклад, т.сум	Годовой фонд, т.сум	Надбавка за вредность, 12%, т.сум	Премии		Общий годовой фонд, т.сум
					%	т.сум	
Начальник цеха	1	6000000	7200	864	70	5040	13104
Начальник хим. лаборатории	1	550000	6600	792	70	4620	12012
Старший мастер	1	500000	6000	720	70	4200	10920
Мастер	2	490000	11760	1411	70	8232	21403
Технолог	1	550000	6600	792	70	4620	12012
Нормировщик	1	550000	6600	792	70	4620	12012
Уборщики	2	200000	2400	288	70	1680	4368
Итого:	9						85831

Расчет себестоимости продукции

I. Производственно-материальные затраты.

1. Затраты на сырье

Таблица №5

№	Наименование сырья	Расход в год. тн.	Цена 1кг.	Стоимость т.с.
1.	Хлопковая целлюлоза	1836,2	2600	4774120
2.	Макулатура МС-1	5448,6	1000	5448600
3.	Макулатура МС-2	11667,3	850	9917205
4.	Макулатура МС-3	4738	700	3316600
	Итого:			23456525

2. Затраты на химикаты

Таблица №6

№	Наименование химикатов	Расход в год. тн.	Цена 1кг.	Стоимость т.с.
1	NaOH	40,26	500	20130
2	Глиоксаль	66,33	2100	139293
3	Водород Пероксид	473,8	3500	1658300
4	Белофор	52,12	3000	156360
5	Полиэтиленамин	213,21	2800	596988
6	Алкомон	53,3	3400	181220
	Итого:			2752291

3. Расчет затрат на воду для технологических нужд.

Таблица №7

Расход воды в год, т.м ³	Стоимость 1 м ³ воды, сум	Стоимость, тыс. сум
529	450	238050

4. Расчет затрат на пар для технологических нужд.

Таблица №8

Расход пара в год, тонн	Стоимость 1 тн. пара, сум	Сумма за год, тыс. сум
73,6	9000	662400

5. Затраты на содержание производственных зданий и сооружений.

$$2430 \times 11000 = 26730 \text{ т.с.}$$

6. Затраты на отопление производственных зданий.

$$2430 \times 12000 = 29160 \text{ т.с.}$$

7. Затраты на электроэнергию.

Смета затрат на электроэнергию

№	Виды электроэнергии	Единица измерения	Потребность в э/э, Т.кВт	Цена за 1кВт	Стоимость электроэнергии
1.	Двигательная э/э	т.кВт	740,2	103,42	76551,5
2.	Осветительная э/э	т.кВт	377,7	103,42	39062
3.	Дежурное освещение	т.кВт	37,8	103,42	3909,3
4.	Электроэнергия для ОУВ	т.кВт	148	103,42	15306,2
	Итого:				134829

Таблица №10

Сводная таблица производственных материальных затрат

Наименование затрат	Сумма, т.с.
Затраты на сырьё	23456525
Затраты на химические материалы	2752291
Затраты на воду	238050
Затраты на пар	662400
Затраты на содержание производственных зданий	26730
Затраты на отопление производственных зданий	29160
Затраты на электроэнергию, в т.ч.	134829
-двигательная энергия	76551,5
-осветительная энергия	39062
-энергия на ДО	3909,3
-энергия на ОУВ	15306,2
Итого:	27324595

II. Затраты на заработную плату производственного назначения.

1. Заработная плата основная

733611 т.с.

2. Заработная плата цехового персонала

85831 т.с.

Итого: 819442 т.с.

III. Единый социальный платеж 25% от фонда заработной платы

204860,5 т.с.

IV. Амортизация основных фондов.

1. Амортизация зданий и сооружений

Производ.площадь × 210 т.с. = 2430 × 210 = 735000 т.с.

Админист.площадь × 180 т.с. = 486 × 180 = 126000 т.с.

Итого: 861000 т.с.

$$A^a = \frac{861000 \cdot 5}{100} = 43050 \text{ т.с.}$$

Таблица №11

2. Амортизация оборудования

№	Наименование оборудования	Количество оборудования	Цена оборудования	Стоимость оборудования, тыс. сум	Расход на монтаж 20% от стоимости оборудования	Общая стоимость оборудования, тыс. сум	Норма амортизации 15-20% от общей стоимости оборудования	Сумма амортизации, тыс. сум.
1	Гидроразбиватель	3	30000	90000	18000	108000	20	21600
2	Вибросортировка	2	25000	50000	10000	60000	20	12000
3	Вакуумный вихревой очиститель	3	20000	60000	12000	72000	20	14400
4	Пульсационная мельница	1	25000	25000	5000	30000	20	6000
5	Промывная установка	2	40000	80000	16000	96000	20	19200
6	БДМ	3	630000	1890000	37800	2268000	20	4536000
	Итого:					3087600		617520

3. Амортизация транспортных средств.

$$A^T = \frac{617520 \cdot 10}{100} = 61752 \text{ т.с.}$$

Итого: 722322 т.с.

V. Прочие затраты производственного назначения.

1. Затраты на текущий ремонт оборудования.

2. Затраты на капитальный и средний ремонт.

3. Затраты по охране окружающей среды.

$$90 \times 6000 = 540 \text{ т.с.}$$

4. Затраты по технике безопасности и охране труда.

$$90 \times 5000 = 450 \text{ т.с.}$$

5. Затраты на изыскание, рационализацию в цехах.

$$61752 \text{ т.с.}$$

Итого: 155370 т.с.

Таблица №12

Расходы периода

№	Статьи расходов	Процент, %	Сумма затрат, тыс.сум
1	Расходы по управлению и содержанию общефабричного персонала	25	9170,1
2	Канцелярские, конторские расходы	5	1834
3	Командировочные расходы	10	3668
4	Содержание зданий административного назначения	10	3668
5	Содержание общефабричных лабораторий	12	4401,7
6	Научно-исследовательские, опытно-конструкторские расходы по развитию и управлению	8	2934,4
7	Расходы на подготовку и освоение производства новых видов продукции и новых технологических процессов	10	3668
8	Расходы на маркетинговые исследования и сбыт	10	3668
9	Прочие хозяйственные	10	3668
	Итого:	100	36680,6
	Налоги включаемые в РП		
1	Налог на имущество		138201
2	Налог на воду		92000
3	Налог на землю		258048
4	Налог в дорожный фонд РУз		578686,5
5	Итого:		1103616,1

Таблица №13

Плановая калькуляция

№	Статьи затрат	Сумма тыс. сум
1.	Материальные затраты	27324595
2.	Затраты на оплату труда производственного характера	819442
3.	Единый социальный платёж	204860,5
4.	Амортизация основных фондов	722322
5.	Прочие затраты	155370
Итого себестоимость в т.ч. на единицу изделия		29226589,5
6.	НДС	20
7.	Оптовая цена продукции	3507190,7
8.	Рентабельность	10
9.	Прибыль	3507190,7
10.	Отпускная цена предприятия на единицу изделия	38579098
11.	Расходы периодов	1103616,1
12.	Прибыль от основной деятельности	2403574,6
13.	Налог на прибыль 8%	192286
14.	Прибыль после уплаты налога	2211288,6
15.	Налог на инфраструктуру	176903
16.	Налог в резервный фонд предприятия	110564,4
17.	Прибыль чистая	1923821,2

Таблица №14

Технико-экономические показатели

№	Наименование показателей	Единица измерения	Значение
1	Выпуск продукции в т.ч	т/год	23000
2	Туалетная бумага	т/год	9200
3	Сервировочные столовые салфетки	т/год	4600
4	Носовые платки	т/год	3450
5	Сухие полотенца	т/год	5750
6	Оптовая цена продукции	тыс.сум	38579098
7	Численность работников	чел.	94
8	В т.ч. рабочих	чел.	85
9.	Производительность труда	т./чел	255,6
10	Затраты на производство и реализацию продукции	тыс.сум	29226589,5
11	Прибыль	тыс.сум	3507190,7
12	Затраты на 1 сум. товарной продукции	сум	0,758
13	Рентабельность продукции	%	10
14	Среднемесячная зарплата	сум	650364

4. Охрана труда и экология.

Экологические проблемы в целлюлозно-бумажной промышленности.

На современном этапе взаимодействия человека с окружающей средой на первый план выдвигается вопрос устойчивого развития регионов и страны в целом, который можно решить путем резкого сокращения потребления природных ресурсов и энергии связи с постоянным увеличением водопотребления во многих странах мира все настойчивее выдвигаются требования рассматривать потребляемую воду как общенациональное благо, имеющее стоимостное выражение, и включать расходы на водопотребление непосредственно в производственные издержки, влияющие на стоимость продукции. В то же время наблюдается тенденция к усилению контроля за очисткой сбрасываемых стоков путем разработки норм сброса и законодательных актов.

Целлюлозно-бумажная промышленность является одной из наиболее водоемких отраслей народного хозяйства. На ее предприятиях ежедневно расходуется почти 9,2 млн кубических метров свежей воды. В зависимости от качества и ассортимента продукции удельные затраты воды на технологические нужды колеблются в широком диапазоне. Так, на 1 т картона и бумаги, вырабатываемых из неотбеленной целлюлозы, образуется 10—50 м³ сточных вод, из отбеленной целлюлозы — 150—250 м³ и т. п.

Образуются сточные воды: а) при приготовлении химических растворов; б) в процессе варки щепы с химическими растворами; в) во время промывания целлюлозы; г) во время отбеливания целлюлозы; д) во время разливания, прессования и высушивания целлюлозы; е) во время выпаривания щелочей.

Физико-химический состав сточных вод зависит от выпускаемой продукции. Сточные воды содержат волокна целлюлозы, бумаги, наполнители, красители, латексы, эмульсии, клейкие вещества и др. Они

разного цвета, с высоким содержанием взвешенных и органических веществ, специфическим запахом.

В технологическом отношении различают кислотный (сульфитный) и щелочной (сульфатный) способы получения целлюлозы. Сульфатный способ обеспечивает возможность получения целлюлозы не только из хвойных, но и из лиственных пород.

Характерной особенностью сточных вод, образующихся при сульфатном способе получения целлюлозы, является высокое содержание разнообразных веществ: 33% — неорганических (натрия сульфат, карбонат и хлорид, свободные щелочи) и 67% — органических (в том числе: оксикислоты и лактоны — 33%, фенолы, смоляные и жирные кислоты — 23,65%, лигнин — 35,7%, муравьиная кислота — 1%, уксусная кислота — 0,7%).

Сточные воды сульфит-целлюлозного производства содержат 10% неорганических и 90%) органических веществ. Среди неорганических веществ наиболее распространенные лигнинсульфоновые кислоты (48,4%), моносахариды (30,4%), полисахариды и продукты распада Сахаров (15,8%>), смолы, белки (2,9%>), уксусная кислота (2,5%>).

Источниками органических веществ в сточных водах целлюлозно-бумажных, картонных комбинатов являются разведенные щелочи, а также продукты деструкции целлюлозы, образующиеся во время ее отбеливания и переработки. Эти вещества принадлежат к разным классам химических соединений: алифатические и терпеновые углеводы, ароматические углеводы фенольного ряда и др.

В зависимости от состава загрязнений на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности выделяют щелочные потоки сточных вод, содержащих преимущественно: кору, щелочи, волокна, кислоты, шлам, золу, вещества с неприятным запахом. Кроме того, образуются условно чистые, а также поверхностные сточные воды с территории предприятия.

Особенностью канализования предприятий целлюлозно-бумажной промышленности является то, что сточные воды, образуемые в результате изолированных производственных процессов, проходят сначала локальную очистку от щелочных загрязнений. Так, кору удаляют из сточных вод при помощи барабанных и сетчатых фильтров. Волокна отфильтровывают через сетчатые фильтры с дальнейшим отстаиванием в горизонтальных или вертикальных отстойниках. Удаляют из сточных вод щелочи. Вещества, имеющие неприятный запах, удаляют хлорированием с отстаиванием. После локальной очистки сточные воды собирают в общий поток, отводят на общезаводские сооружения механической, физико-химической или биологической очистки.

Важным является то, что даже 90—95% техническая эффективность сооружений биологической очистки не гарантирует достаточного удаления из сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности органических веществ. Биологически очищенные сточные воды имеют высокую цветность (до 400°). Запах сточных вод исчезает при разведении в 200 раз. ХПК биологически очищенных вод достигает 280—350 мг O₂/л. При отведении таких сточных вод в поверхностные водоемы вода в них имеет неприятный запах на расстоянии до 20 км ниже участка выпуска. Он исчезает лишь при разведении в 2—5 раз. В 3—4 раза возрастает цветность воды в водоемах, резко снижается концентрация растворенного в воде кислорода. В десятки раз возрастает содержание взвешенных частиц.

Санитарная охрана поверхностных водоемов от загрязнения промышленными сточными водами осложняется разнообразием физико-химического состава и свойств сточных вод, а также численностью предприятий.

Естественно, что аналогично тому, как решаются проблемы водоотведения и очистки хозяйственно-бытовых сточных вод городских очистных

канализационных сооружениях, очистка промышленных сточных вод должна осуществляться методами в зависимости от их фазово-дисперсного состава.

Очистка и обезвреживание промышленных сточных вод является важным мероприятием в деле санитарной охраны поверхностных водоемов [рис.1]. Результаты многочисленных научных исследований свидетельствуют, что в нашей стране успешно осуществляется проектирование и строительство очистных канализационных сооружений для большинства промышленных предприятий.

При проектировании и размещении промышленного предприятия на территории или вблизи города или при решении вопроса о совместной очистке и обезвреживании сточных вод от нескольких предприятий промышленной зоны и приближенного к ней жилого массива загрязненные промышленные сточные воды могут быть отведены непосредственно в городскую канализационную сеть. При этом они должны соответствовать нормам отведения в канализационную сеть. В данном случае будет осуществляться совместная очистка смеси промышленных и бытовых сточных вод на единых городских очистных сооружениях канализации. Загрязненные промышленные сточные воды обычно содержат специфические загрязнения, которые могут отрицательно влиять на условия эксплуатации канализационной сети города и городских очистных сооружений. При поступлении специфических загрязнений промышленных сточных вод в поверхностные водоемы может нарушаться режим их водопользования.

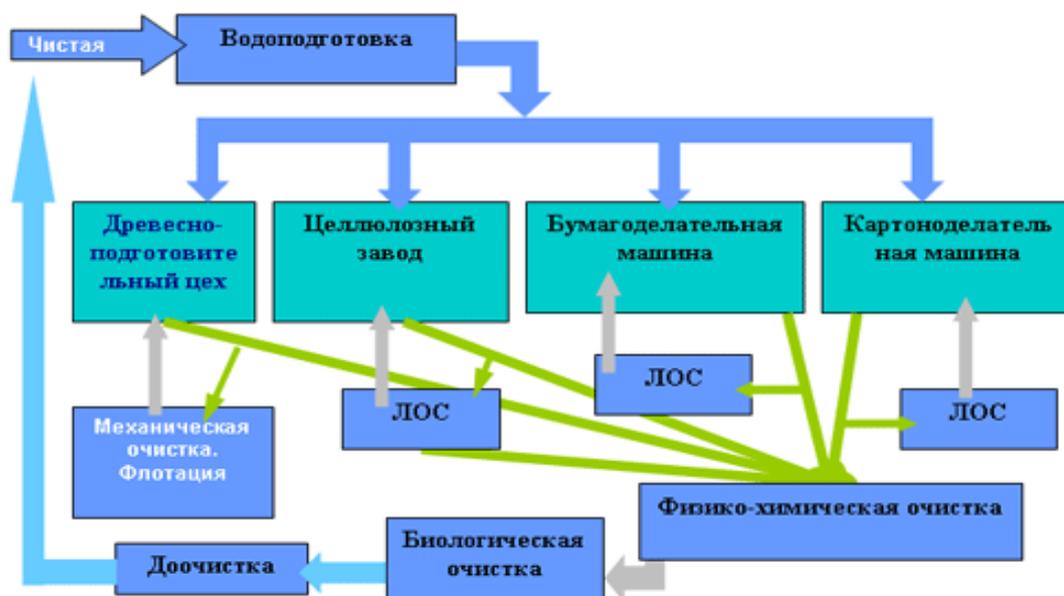


Рис.1 Схема очистки сточных вод ЦБК.

С целью предупреждения отрицательного влияния промышленных сточных вод на канализационную сеть населенного пункта, режим эксплуатации очистных сооружений или их отдельных элементов, а затем и на водоемы, куда сбрасывают очищенные сточные воды, содержащиеся в них загрязнения не должны привести к превышению ПДК этих веществ в воде поверхностных водоемов. Это необходимо учитывать на этапах проектирования, строительства и ввода в эксплуатацию новых и реконструированных промышленных предприятий. Соответствие таким требованиям может быть достигнуто внедрением на промышленных предприятиях малоотходных и безотходных технологий, систем повторного и оборотного водоснабжения, созданием бессточных и безотходных производств.

При выпуске промышленных сточных вод в канализационную сеть населенного пункта к ним предъявляется ряд требований, регламентированных соответствующими "Правилами приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов". Промышленные сточные воды, выпускаемые в канализационную сеть города, не должны:

а) иметь БПК₂₀ выше уровня, указанного в проекте очистных сооружений канализации;

б) нарушать работу канализационных сетей и очистных сооружений;

в) иметь температуру свыше 40 °С и рН ниже 6,5 или выше 9,0;

г) содержать вещества, способные засорять канализационные трубы, колодцы, решетки или откладываться на их поверхностях. Это твердые отходы, почва, абразивные порошки и другие грубодисперсные взвеси, гипс, известь, песок, металлическая или пластмассовая стружка, жиры, смолы и др.;

д) разрушать трубы и элементы очистных сооружений;

е) содержать горючие примеси и растворенные газообразные вещества, способные создавать взрывоопасные смеси в водоотводных сетях и очистных сооружениях;

ё) содержать только неорганические вещества или вещества, не подвергаемые биологическому разложению;

ж) содержать опасные бактериальные, вирусные, токсические и радиоактивные загрязнения;

з) содержать биологически жесткие поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые подвергаются разрушению;

и) ХПК превышать БПК₅, более чем в 2,5 раза.

Если промышленные сточные воды не отвечают указанным требованиям, их следует предварительно подвергнуть очистке на промышленном предприятии. Степень такой очистки обязательно согласовывают с городскими государственными администрациями и организациями, проектирующими очистные канализационные сооружения населенного пункта.

Среди методов очистки промышленных сточных вод заслуживает внимания классификация М. И. Лапшина. В ней рассмотрен метод очистки промышленных сточных вод в зависимости от их фазово-дисперсного

состава. В классификации выделены три группы основных методов очистки промышленных сточных вод: методы, основывающиеся на удалении примесей без изменения их химического состава; на преобразовании примесей с изменением их химического состава и биохимические методы.

Первая группа методов очистки промышленных сточных вод подразделяется в свою очередь на две подгруппы. Первая подгруппа предусматривает непосредственное (механическое) удаление примесей из воды. Их удаляют при помощи механических решеток, сеток, микропроцеживания, отстаивания и осветления, центрифугирования, фильтрации, флотации, мембранного электрофореза [рис.2].

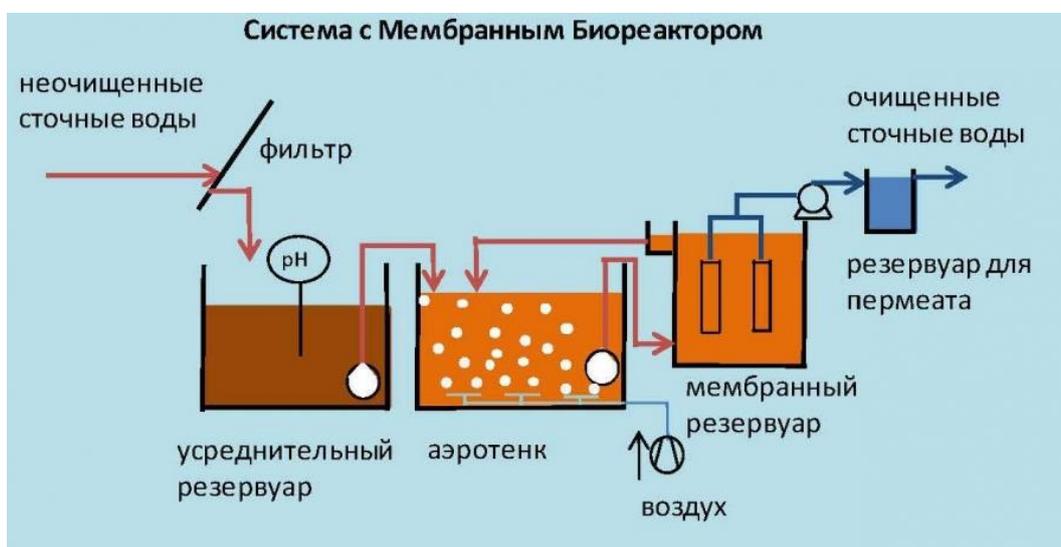


Рис.2 Очистка сточных вод методом мембранной очистки.

Вторая подгруппа предусматривает удаление примесей без изменения химического состава, исходя из характера распределения фаз: дегазацию, отгонку, эвапорацию (примеси — газовая фаза; вода — жидкая фаза); выпаривание (примеси — жидкая или твердая фаза; вода — газовая фаза); коалесценцию, экстракцию (примеси и вода — две жидкие несмешиваемые фазы); вымораживание (примеси — жидкая фаза; вода — твердая фаза); кристаллизацию, сорбцию, коагуляцию (примеси — твердая фаза; вода — жидкая фаза).

Удалять из промышленных сточных вод взвешенные вещества можно в гидроциклонах (открытых и под давлением). С целью удаления из сточных вод мелкодисперсных взвешенных веществ, а также для удаления из осадка ценных продуктов и их утилизации применяют центрифуги непрерывного или периодического действия. Удаление из сточных вод, кроме взвешенных веществ, СПАВ, нефтепродуктов, жиров, масел, смол и других веществ, не выпадающих в отстойниках, осуществляется в разных конструкциях флотационных установок. Для удаления из воды растворенных газов, находящихся в сточных водах в свободном состоянии, используют разные конструкции дегазаторов (работающие при атмосферном давлении или под вакуумом): с барботажным слоем жидкости, насадками разной формы и пустотные распылители.

Методы превращения примесей с изменением их химического состава (вторая группа) подразделяют на подгруппы: а) образование труднорастворимых электролитов; б) образование малодиссоциированных соединений; в) образование комплексных соединений; г) процессы синтеза и распада; д) окислительно-восстановительные процессы, в том числе электрохимические; е) термолиз. Характеристика указанных методов детально описана в специальных изданиях и учебных пособиях водоотведения промышленных предприятий [рис. 3].

Решая вопросы целесообразности применения биологической очистки промышленных сточных вод, следует обратить внимание на наличие в них загрязняющих веществ, способных к биохимической деструкции, и на то, что на эффективность процессов биологической очистки влияют различные факторы, в частности: а) структура примесей; б) токсические вещества; в) уровень питания биомассы; г) биогенные элементы; д) повышенная минерализация; е) активная реакция среды.

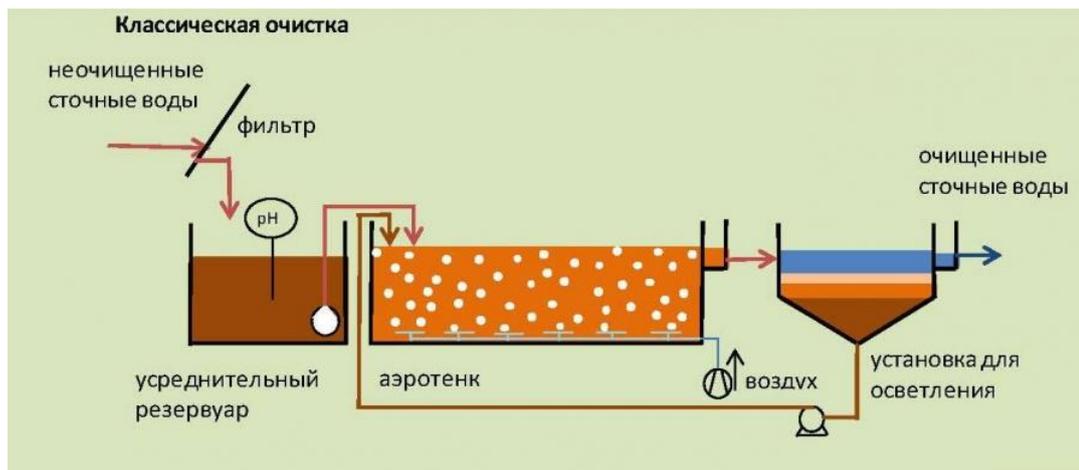


Рис.3 Очистка сточных вод классическим методом

Исходя из этого, промышленные сточные воды, подлежащие биологической очистке, должны отвечать следующим требованиям:

а) содержать примеси, подлежащие биохимической деструкции. Накопленный опыт эксплуатации очистных сооружений, многочисленные исследования биохимического окисления чистых химических веществ свидетельствуют о том, что их химическая структура может существенно влиять на скорость био-химических процессов. Например, доказано, что первичные спирты окисляются легче, чем вторичные, вторичные легче, чем третичные, и т. д.;

б) содержать токсические вещества в концентрациях, не оказывающих отрицательного влияния на работу сооружений биологической очистки. Такими концентрациями являются те, которые не влияют заметно на работу биологических очистных сооружений (ПДК б 0 с). При этом следует учитывать, что в промышленных сточных водах могут содержаться токсические химические вещества, вредное действие которых на биологические процессы, происходит при значительно меньших концентрациях. В этом случае, кроме ПДК, следует учитывать ПДК промышленных сточных вод, т. е. концентрацию, превышение которой уже может привести к любому отрицательному действию на процессы

биологического окисления и жизнедеятельность микроорганизмов активного ила;

в) суточная нагрузка загрязнений на 1 г беззольной массы активного ила не должна влиять отрицательно на эффективность биологической очистки. При этом учитывают отношение ХПК/БПК. Оно, как уже отмечалось, не должно превышать 1,5;

г) иметь достаточный для нормального процесса синтеза клеточного вещества активного ила запас биогенных элементов питания — органического углерода, азота, фосфора. Это определяют отношением БПК : N : P (азот аммонийных солей или белковый и фосфор в виде растворенных фосфатов). Согласно рекомендациям СНиП 2.04.03-85, во время обработки городских сточных вод отношение БПК₂₀ : N : P должно быть не менее 100 : 5 : 1 ;

д) температура сточных вод должна быть в пределах 20—30 °С. В то же время, по нашим данным, аэробные биологические окислительные процессы еще происходят при минимальной температуре не ниже 6 °С. Установлено, что биологическая очистка сточных вод может происходить и при более высокой температуре (36—40 °С). Но, как свидетельствуют данные Ц. И. Роговской (1972), при температуре 37—40 °С (против 20 °С в норме) возрастает в 1,7—2,2 раза расход воздуха для аэрации аэротенков, чаще наблюдается вспухание активного ила;

е) общая концентрация растворенных солей, не влияющая отрицательно на скорость биохимического окисления, не должна превышать 10 г/л. При более высоких концентрациях (до 20 г/л) необходима длительная (до 1 мес) адаптация активного ила;

ё) значение водородного показателя (рН) сточных вод, оптимальное для жизнедеятельности микроорганизмов, должна быть в пределах 6,5—8,5. Превышение значения рН часто способствует пенообразованию, особенно при наличии в сточных водах СПАВ, масел, сульфитных и сульфатных

основ.Разнообразие видов загрязнений и их концентраций привело к необходимости создания сложных, многостадийных схем и разнообразных систем очистки воды.

Для исключения негативного воздействия функционирования предприятий целлюлозно-бумажной промышленности на здоровье человека и окружающую среду необходим дальнейший поиск путей совершенствования технологий безотходного производства, при котором отходы одного предприятия становятся сырьем для другого.

Разнообразие видов загрязнений и их концентраций привело к необходимости создания сложных, многостадийных схем и разнообразных систем очистки воды.

5. Использованная литература

1. Доклад Президента Республики Узбекистан И.А. Каримова об итогах социального и экономического развития страны в 2013 году. Газета «Халқ сузи», № 1, 18.01.2014 г
2. Горбушин В.А. Производство санитарно-бытовых видов бумаги. 1986, - 240 с.
3. Фляте Д.М. Технология бумаги. -М: Лесная промышленность, 1988, -440 с.
4. Иванов С.Н. Технология бумаги. М.: Лесная промышленность, 1970, -696 с.
5. Эйдлин И.Я. Бумагоделательные и отделочные машины. М.: Лесная промышленность, 1970, -624 с.
6. Руник М.А. Целлюлоза, бумага, картон, № 3, 2005 г.
7. Пузырёв С.С. Коростелёв С.А. Ковалёва О.П. Целлюлоза, бумага, картон, № 5, 2009 г.
8. Вайчаков М.В. и др. Технология и оборудование для переработки макулатуры, Ч.1., 2011.
9. kart-mash.ru.
10. <http://all-gigiena.ru/lit/kommunalnaya-gigiena-uchebnik-goncharuk/stochnie-vodi-cellyulozno-bumazhnoj-promishlennosti>.