

KEEMIA- JA MATERJALITEHNOLOOGIA INSTITUUT  
TEKSTIILITEHNOLOOGIA ÕPPETOOL

**TEKSTILI JA RÕIVATÖÖSTUS NING SELLE MÕJU  
KESKKONNALE**

Bakalaurusetöö

Valeria Shestipalova

Juhendaja: Anneli Reinok

Materjalitehnoloogia õppekava KAOB

Tallinn 2015

## Autorideklaratsiooni vorm

Deklareerin, et käesolev bakalaureusetöö, mis on minu iseseisva töö tulemus, on esitatud Tallinna Tehnikaülikooli bakalaureusekraadi taotlemiseks ja et selle alusel ei ole varem taotletud akadeemilist kraadi.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud või (avaldamata tööde korral) toodud autorlus välja põhitekstis.

Ees- ja perekonnanimi

.....

## СОДЕРЖАНИЕ:

Список сокращений, терминов и символов.....	3
Введение.....	4-5
1 Текстильная промышленность.....	6
1.1 Хлопчатобумажная промышленность.....	6
1.1.1 Хлопко- перерабатывающие заводы.....	6-7
1.1.2 Пыль как загрязнитель окружающей среды.....	8-9
1.1.3 Влияние хлопковой пыли на окружающую среду.....	9-10
1.2 Шерстяная промышленность.....	10-11
1.2.1 Обзор производства шерсти.....	11-12
1.2.2 Характеристика отходов по производству шерсти.....	12-13
1.2.3 Влияние на окружающую среду.....	13-16
1.3 Льняное производство.....	16-17
1.3.1 Процесс производства льняных тканей.....	17-18
1.3.2 Вред отбеливающих химикатов на окружающую среду.....	18-19
2 Химические волокна.....	19
2.1 Искусственные волокна.....	19-20
2.1.1 Гидратцеллюлозные волокна.....	20-21
2.1.2 Ацетилцеллюлозные волокна.....	21
2.1.3 Белковые волокна.....	21-22
2.1.4 Отходы при производстве искусственных волокон.....	22-24
2.2 Синтетические волокна.....	24
2.2.1 Производство карбоцепного волокна.....	24-25

2.2.2 Производство гетероцепного волокна.....	25
2.2.3 Загрязнение от производства синтетического волокна.....	25-27
3 Общие сведения о влиянии текстильной промышленности на окружающую среду....	27
3.1 Сточные воды.....	27-29
3.2 Выбросы в атмосферу.....	29-30
3.3 Отходы и источники химической опасности.....	31
3.3.1 Риск, связанный с попаданием определенных веществ в дыхательные пути и на кожу.....	31
3.3.2 Источники физической опасности.....	31-32
3.3.3 Высокая температура.....	32
3.3.4 Шум.....	32
4 Швейная промышленность.....	32-33
4.1 Неблагоприятные факторы и их влияние на окружающую среду.....	33-34
5. Сравнение предприятий легкой промышленности. Сравнение легкой промышленности с другими видами промышленности.....	35
Подведение итогов .....	36-38
Используемая литература.....	39-40

Список сокращений, терминов и символов:

ХПК- химическое потребление кислорода

БПК- биологическое потребление кислорода

РН – водородный показатель

ПОШ - первичной обработки шерсти

ПАВ - поверхностно - активных вещества

ЛОС- летучие органические вещества

СПАВ- Синтетические поверхностно-активные вещества

## ВВЕДЕНИЕ.

Текстильная промышленность и швейная промышленность являются одними из важнейших отраслей производства. Именно эти отрасли легкой промышленности производят предметы первой необходимости для населения – ткани, трикотаж и тканые материалы, которые идут в основном на производство одежды, а также само производство одежды и других швейных изделий бытового и технического назначения из тканей.

Необходимо также помнить и о важности окружающей среды, для населения планеты, которая является комплексом окружающих человека или другой живой организм физических, географических, биологических, социальных, культурных и политических условий, который определяет форму и характер его существования.

При деятельности любого промышленного объекта необходимо учитывать правила и меры по соблюдению технологического режима и выполнения требований по охране природы, рационального использования природных ресурсов, оздоровления природных ресурсов.

Актуальность выбранной темы дипломной работы обусловлена тем, что на данный момент во всем мире наблюдается обострение экологических проблем, связанных с повышенной нагрузкой предприятий на окружающую среду, которые имеют место быть в связи с активной деятельностью как тяжелой, легкой промышленности, так и перерабатывающих производств.

Решение экологических проблем требует комплексного подхода к работе каждого субъекта хозяйственной деятельности, поиска новых рациональных решений по разработке и внедрения природоохранных мероприятий в соответствии с экологическим прогнозом предполагаемых последствий.

Отходы, образующиеся в производстве, в большинстве случаев содержат вторичные компоненты, имеющие ценность и требующие сложных схем переработки. Количество и качество отходов зависит от применяемой технологии и условий производства.

Содержание дипломной работы будет основано на влиянии легкой промышленности на окружающую среду. Легкая промышленность как комплексная

отрасль состоит из целого ряда разных видов промышленности: текстильной, меховой, обувной, кожевенной. Каждая из названных подотраслей, в свою очередь, подразделяется на ряд производств. Так, текстильная промышленность подразделяется на производство сукна, ковровое и швейную промышленность.

В текстильной промышленности перерабатываются натуральные волокнистые материалы — хлопковое, льняное, конопляное, шерстяное и искусственные (в том числе и синтетические) волокна в ткани. Волокнистые материалы подвергаются прядению, ткачеству и отделке. При прядении материалы разрыхляются, очищаются от посторонних примесей, формируются в пряжу, пропитываются, сушатся и направляются в ткацкий цех. Перечисленные выше процессы сопровождаются образованием большого количества пыли, состав которой зависит от состава исходного сырья. Кроме пыли, в атмосферу попадают продукты термического разрушения волокон, состав которых также зависит от исходного сырья. Пыль может образовывать аэрозоли или в виде гелей оседать на поверхности оборудования и других частях производственного помещения.

В других цехах (отбельных, печатных, граверных, красильных, аппретурных) атмосфера, кроме пыли, дополнительно загрязняется вредными газообразными веществами, или парами легколетучих соединений. Это пары и аэрозоли красителей (печатный цех), оксиды азота, хлороводород, оксид хрома(III) (граверный цех), аммиак, оксиды азота, серы, пары серной и уксусной кислот (красильный цех), аммиак, формальдегид и пары уксусной кислоты (аппретурный цех). Эти вещества входят и в состав сточных вод данных цехов. Сточные воды загрязнены также замасливателями, применяемыми для уменьшения электризации волокон.

Помимо этих загрязнителей текстильное производство является источником шумовых, вибрационных загрязнений и различных электромагнитных излучений, выделяющихся при работе производственного оборудования.

В предлагаемой дипломной работе рассмотрены материалы, производимые на предприятиях текстильной промышленности, процесс производства данных материалов, а также отходы и их влияние на окружающую среду. Также представлены возможные решения для уменьшения пагубного воздействия на окружающую среду.

## 1. Текстильная промышленность

Текстильная промышленность – важнейшая отрасль легкой промышленности, обеспечивающая примерно половину всего объема ее производства, а также занимающая в ней первое место по численности занятых. Основная ее функция – выпуск предметов потребления, в первую очередь тканей и трикотажа. Наряду с этим она удовлетворяет своей продукцией и многие производственные потребности. В зависимости от используемого сырья текстильную промышленность обычно подразделяют на несколько подотраслей – хлопчатобумажную, шерстяную, шелковую, льняную, выпускающую ткани из химических волокон, а также трикотажную и производство нетканых материалов. Опасность для окружающей среды (человека в частности) представляет каждая из вышеприведенных отраслей.

### 1.1 Хлопчатобумажная промышленность.

Таблица 1.1 Динамика развития рынка хлопка , 2005-2009 гг (млн.тонн)

[www.fas.usda/gov/cots/cotton](http://www.fas.usda/gov/cots/cotton)

Год	Производство хлопка-волокна, млн тонн	Потребление хлопка-волокна, млн тонн	Остатки урожая в конце года, млн тонн
2005	25,4	25,4	13,6
2006	26,5	26,9	13,7
2007	26,1	26,8	13,6
2008	23,4	23,9	13,6
2009	22,4	25,2	11,5

Данные приведенные в таблице 1.1 свидетельствуют о том, что мировое потребление хлопка неуклонно растет на 2% в год. Такие показатели связаны с такими факторами как повышение цен на нефть, которые в свою очередь влияют на производство синтетических волокон. Также ведущими факторами могут быть неурожай в следствии погоды или иных условий.



### 1.1.1 Хлопко- перерабатывающие заводы.

На хлопко- перерабатывающих заводах перерабатывают ежегодные урожаи хлопка-сырца, получая хлопковое волокно, хлопковый линт. Хлопко - перерабатывающие заводы организуют и осуществляют приемку, централизованную сушку, очистку хлопка-сырца, дженирование- отделение волокна от семян, очистку и линтерование хлопковых семян, очистку волокна от сорных и других примесей, обработку волокнистых отходов, прессование волокна, линта и волокнистых отходов в кипы, а также химическую обработку.

Общий комплекс работ превращения хлопка- сырца в готовую продукцию называется технологическим процессом первичной обработки хлопка и включает следующие процессы:

- подсушку и очистку хлопка- сырца от мелкого и крупного сора в очистительном цехе хлопко - перерабатывающего завода
- дженирование и волокно- очистку
- линтерование хлопковых семян и линто- очистку
- переработку волокнистых отходов
- упаковку волокна, линта и волокнистых отходов в кипы.

Технологический процесс первичной обработки хлопка сопровождается значительным выделением пыли из технологических и транспортирующих машин в производственные помещения и атмосферу. Оседая, пыль загрязняет производственные помещения и территорию завода, создает неблагоприятные условия для работы людей и оборудования. Норма запыленности воздуха в производственных помещениях хлопкоочистительного завода - не более 10 мг/м<sup>3</sup>, а отработавшего воздуха, выбрасываемого в атмосферу,- 150 мг/м<sup>3</sup>. Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий производится обеспыливание производственных помещений и отдельных пылевыведяющих установок. Перед выбросом отработавшего запыленного воздуха в атмосферу его также очищают от пыли.

### 1.1.2 Пыль как загрязнитель окружающей среды.

Пыль, выделяющаяся из хлопка-сырца, состоит из органической и минеральной фракций. Органическая фракция представляет собой раздробленные частицы куста или коробочек хлопчатника и массу мелких коротких волокон.

Минеральная фракция пыли состоит из земли, песка и других посторонних примесей, которые попадают в хлопок-сырец во время уборки урожая и в период его транспортировки и хранения.

В начале технологического процесса, при транспортировке и очистке хлопка-сырца от сорных примесей, из него в основном выделяется и загрязняет воздух минеральная пыль, а в конце технологического процесса, особенно при линтерования и трамбовании, выделяется пыль органического происхождения.

В отработавшем воздухе системы пневматического транспорта хлопка-сырца пыль содержит от 10 до 20% органических и 80—90% минеральных частиц. В конце технологического процесса у линтеров при выбросе отработавшего воздуха из конденсеров содержание органической фракции пыли доходит до 80—90%.

Запыленность воздуха, отходящего от технологического оборудования в производственных цехах, зависит от сорта, влажности и засоренности хлопка-сырца; при переработке хлопка-сырца низких сортов выделение пыли наиболее интенсивно.

Данные о количестве и запыленности отработавшего воздуха, выделяемого основным технологическим оборудованием, приведены в табл. 1.2

Таблица 1.2 Количество и запыленность воздуха, выделяемого от основного технологического оборудования.

Биргер М.И. «Справочник по пыли- и золоулавливанию»/ М.И. Биргер, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков. – М.Энергоатом издат, 1983

Оборудование	Количество воздуха, выбрасываемого в атмосферу, м <sup>3</sup> /с	Запыленность воздуха, мг/м <sup>3</sup>
Вентилятор пневмотранспортной установки	4,5-7	4000-12000

Батарейный конденсер для 2-х джинов	3,2	500-2000
Батарейный конденсер для 4-х джинов	6,4	500-1500
Конденсер:		
для пяти линтеров	5,0	800-2000
для шести линтеров	6,0	800-2000
для семи линтеров	7,0	800-2000
Пневматический семяочиститель	1,5	300-800

### 1.1.3 Влияние хлопковой пыли на окружающую среду.

Развитие хлопкоперерабатывающей промышленности и увеличение её мощностей способствуют загрязнению окружающей среды пылью, содержащей биологически активные компоненты, и возникновению различных аллергических заболеваний в процессе взаимодействия человека с производственной и окружающей средой.

Одним из отрицательных компонентов загрязнения атмосферного воздуха хлопковой и зерновой пылью является оймсе-неяность с его микроорганизмами, которые находятся в пылевой фазе микробного аэрозоля. Адсорбированные на пылевых частицах микроорганизмы распространятся с ними на значительные расстояния и способны сохраняться в воздухе продолжительное время. В составе микрофлоры хлопка-сырца и хлопковой пыли, осевшей в производственных помещениях хлопкоочистительных заводов, содержится значительное количество бактерий и плесневых грибов.

В связи с этим количество микробов атмосферного воздуха в округе хлопкоочистительных заводов формируется из нормальных обитателей почвы и микробов, попавших в почву с выделениями людей и животных. Особое внимание обращает на себя содержание в хлопковой пыли стафилококков, которые накапливаются в хлопке-сырце при его хранении.

В условиях активного осаднения хлопковой пыли человек подвержен таким болезням, как пневмокониозы — болезни легких, в основе которых лежит развитие склеротических и связанных с ними других изменений, обусловленных отложением различного рода пыли и последующим ее взаимодействием с легочной тканью. Среди различных пневмокониозов наибольшую опасность представляет силикоз, связанный с длительным вдыханием пыли, содержащей свободную двуокись кремния (SiO<sub>2</sub>).

Установлено, что в результате многолетней работы в условиях значительного запыления воздуха происходит постепенное истончение слизистой оболочки носа и задней стенки глотки. При очень высоких концентрациях пыли отмечается выраженная атрофия носовых раковин, особенно нижних, а также сухость и атрофия слизистой оболочки верхних дыхательных путей.

## 1.2 Шерстяная промышленность.

Таблица 1.3 Производство невыточенной шерсти по странам мира, 2009-2014 гг (тыс. тонн)  
<http://www.iwto.org/>

	2009	2011	2014
Австралия	435,7	420,8	410,6
Китай	405,5	434,4	512,5
Новая Зеландия	210,8	206,1	197,2
Аргентина	73,8	70,9	66,7
Россия	53,1	57,2	64,2
Уругвай	50,9	48,9	41,3
Южная Африка	47,6	50,9	56,3
Индия	45,8	50,5	81,7
Турция	45,6	48,4	58,0
Казахстан	35,0	42,9	51,4

Выше приведенные данные показывают, что Китай, Россия, Южная Африка, Индия, Турция и Казахстан подняли свои показатели по производству невыточенной шерсти. В свою очередь страны Австралии, Новой Зеландии, Аргентины и Уругвая снизили производство. Такие показатели могут быть связаны как с экономической ситуацией в

стране, так и с животным фактором: сокращение или увеличение голов домашнего скота, чья шерсть служит сырьем.

Таблица 1.4 Производство чистой шерсти по странам мира, 2009-2014 гг (тыс.тонн)

<http://www.iwto.org/>

	2009	2011	2014
Австралия	309,6	300,8	335,3
Китай	175,5	177,3	184,3
Новая Зеландия	161,7	163,6	171,8
Аргентина	44,9	42,6	39,5
Уругвай	37,4	41,9	51,4
Южная Африка	27,1	31,9	35,0
Индия	31,4	34,2	39,1
Турция	22,0	24,3	28,2
Казахстан	17,2	18,3	20,1
Франция	7,9	7,4	6,7

В следующей табл.1.5 лидирующими показателями в росте производства чистой шерсти по странам мира обладает Австралия, Уругвай, Китай, Новая Зеландия, Индия, Турция, Южная Африка, Казахстан. Упадок производства наблюдается во Франции и Аргентине.

Однако по общим показателям за последнее время поголовье овец значительно возросло в связи с увеличением населения планеты, а значит и потребление продукции увеличилось, а благодаря выведению новых высокопродуктивных чистопородных овец и скрещиванию тонкорунных овец с грубошерстными настриг шерсти с одной овцы и общий валовой сбор шерсти увеличились.

### 1.2.1. Обзор производства шерсти

Основным сырьем для шерстяной промышленности являются овечья шерсть и химические волокна. Шерсть других животных также используется в процессах (верблюжья, козья шерсть). Процессы переработки шерсти в пряжу и ткань весьма

многообразны. Шерсть, полученная даже с одного животного, неоднородна по толщине и длине волокон.

После стрижки шерсть сильно загрязнена жиропотом, различными растительными и земляными примесями, в следствии этого до отправки на прядильную фабрику ее подвергают первичной обработке:

- сортировка
- разрыхление
- промывка
- сушка.

Данные операции осуществляются на фабриках первичной обработки шерсти, которые обычно располагаются в районах, близких к овцеводческим.

После первичной обработки мытую шерсть прессуют в кипы и направляют на прядильные фабрики. Из массы перепутанных волокон необходимо получить пряжу, т.е. нить, состоящую из волокон, соединенных между собой скручиванием. Нить должна обладать определенными качествами по всей своей длине, такими как: заранее заданная линейная плотность, прочность, растяжимость.

При любом способе образования нити пряжу получают из массы волокон после ряда сложных операций.

Мытую шерсть, прежде всего, разрыхляют, очищают от посторонних примесей и смешивают. После, смесь направляют на чесальные аппараты, где волокнистый материал еще больше разрыхляется, расчесывается. На чесальном аппарате шерстяные волокна превращаются в аппаратную ровницу или в ленту.

Три способа для получения ровницы, или прядения: гребенной, полугребенной и аппаратный.

### 1.2.2. Характеристика отходов по производству шерсти

В зависимости от характера образования отходы подразделяются на две группы: технологически неизбежные и зависящие от нарушений в производстве.

Технологически неизбежные отходы производства зависят от степени и качества разрыхления и очистки сырья, от конструкции машин, от процесса.

Отходы, зависящие от нарушений в производстве, образуются в результате несоблюдения технологического режима, параметров температуры и влажности в цехах, неудовлетворительного состояния оборудования, недостаточной квалификации рабочих и др.

Отходы делятся на обраты, возвратные и безвозвратные. К обратам относятся те виды отходов, которые используют в смесях того же производства, в котором они образуются. Некоторые обраты применяют в том же переходею.

К возвратным относят отходы, используемые в других производствах.

К безвозвратным относят отходы, которые не используют ни в своем, ни в каком-либо другом производстве. Такими являются потери волокон от распыла, унос отдельных волокон с водой при крашении, потери волокон при очистке отходов, а также потери массы волокнистого материала при изменении его влажности.

### 1.2.3 Влияние на окружающую среду.

Технологический процесс первичной обработки шерсти относится к процессам с высоким потреблением воды, что соответственно ведет к образованию больших объемов сточных вод.

В технологии ПОШ основная операция связана с использованием большого количества воды и химматериалов. Даже небольшое присутствие ПАВ и жиров в водоемах вызывает нарушение кислородного режима. Используемые в процессе промывки шерсти соли и щелочи (хлорид натрия и кальцинированная сода) способствуют засолению почв и нарушению кислотного баланса водоемов. Сброс таких сточных вод приводит к нарушению состояния гидрофлоры и гидрофауны, снижает способность водных объектов к самоочищению.

В процессе промывки шерсти образуются большие объемы сточных вод - расход воды на 1 тонну мытой шерсти составляет 25 - 40 м<sup>3</sup>. Согласно принципиальной схеме образования сточные воды в шерстомойном производстве, концентрация загрязнений в стоке напрямую зависит от качества сырья, подаваемого на промывку (от содержания в нем посторонних примесей) и от объема воды, участвующей в процессе.

Физико-химические показатели сточных вод предприятий первичной переработки шерсти представлены в таблице.

Таблица 1.5 Физико-химический состав сточных вод общего стока при промывке различных сортов шерсти.

Зайцев В.А. «Промышленная экология».-М.: РХТУим. Д.И. Менделеева, 2000

Показатели	Тонкая шерсть	Полутонкая шерсть	Грубая шерсть
Взвешенные вещества, г/л	16 – 38	14 - 36	12 - 20
Сухой остаток, г/л	32 – 55	30 - 50	18 - 28
Зольность сухого остатка	32	35	45
ХПК, г/л	50 – 60	40 - 50	17 - 25
БПК, г/л	18 – 22	16 - 20	5 - 8
РН	9.5	9.8	9.8
Азот аммонийный, г/л	0.5	0.4	0.1
Шерстный жир, г/л	12	8 - 10	2 - 3
Соли калия, г/л	0.1 - 0.2	0.1 - 0.12	0.1 - 0.13

Данные табл.1.5 приведенные выше показывают, как велико загрязнение сточных вод. Показатели разных примесей и состояния воды несомненно зависят от вида шерсти, которая промывается. Общие сведения данных показывают, что наиболее большой уровень загрязнения несет в себе тонкая шерсть. Т.к. сухой остаток характеризует общую загрязненность сточных вод органическими и минеральными примесями, то можно сделать вывод, что на первом месте по загрязнению сточных вод при промывке тонкая шерсть, второе место у полутонкой шерсти и третье у грубой шерсти.



В состав сточных вод входят минеральные и органические вещества. К минеральным веществам относят соли (сульфаты, хлориды, сульфиды, и т. д.) – они обладают специфическим запахом, дают токсичный сероводород, к органическим – продукты распада белков, поверхностно-активные вещества, жиры.

Таким образом, все загрязняющие вещества, поступающие в природные воды, обуславливают:

- изменение физических свойств воды (нарушение первоначальной прозрачности и окраски, появление запахов);
- изменение химического состава воды, в частности появление в ней вредных веществ;
- образование плавающих загрязнений на поверхности воды, взвешенных в толще слоя, и отложения их на дне;
- сокращение в воде количества растворенного кислорода вследствие расхода его на окисление поступающих в водоем органических загрязняющих веществ; появление новых бактерий, в том числе и болезнетворных.

Степень экологической безопасности гидросферы определяются экологически безопасными нормами загрязнений объектов, а значит качество воды должно отвечать нормам. Однако, концентрация недопустимых веществ в гидросфере планеты Земля значительно выше, чем должна быть.

В свою очередь это ведет к масштабному загрязнению вод всего мира и последствия такой халатности глобальны. Загрязнения опасны, прежде всего, для всех живых обитателей морей и океанов. Эти последствия разнообразны. Первичные критические нарушения в функционировании живых организмов под действием загрязняющих веществ возникают на уровне биологических эффектов: после изменения химического состава клеток нарушаются процессы дыхания, роста и размножения организмов, возможны мутации и канцерогенез; нарушаются движение и ориентация в морской среде. Морфологические изменения нередко проявляются в виде разнообразных патологий внутренних органов: изменений размеров, развития уродливых форм. Особенно часто эти явления регистрируются при хроническом загрязнении.

Важным показателем нарушения состояния экосистем является изменение числа высших таксонов рыб. Существенно изменяется фотосинтезирующее действие в целом. Растет биомасса микроорганизмов, фитопланктона, зоопланктона. Это характерные признаки эвтрофикации морских водоемов, особенно они значительны во внутренних морях, морях закрытого типа. В Каспийском, Черном, Балтийском морях за последние 10--20 лет биомасса микроорганизмов выросла почти в 10 раз. В Японском море сущим бедствием стали "красные приливы", следствие эвтрофикации, при которой бурно развиваются микроскопические водоросли, а затем исчезает кислород в воде, гибнут водные животные и образуется огромная масса гниющих остатков, отравляющих не только море, но и атмосферу.

Загрязнение Мирового океана приводит к постепенному снижению первичной биологической продукции. По оценкам ученых, продукция сократилась к настоящему времени на 10%. Соответственно этому снижается и ежегодный прирост других обитателей моря.

### 1.3.Льняное производство

Таблица 1.6 Производство льна по странам мира, 2011 г (тыс.тонн)  
[www.novoston.com/news/rejting-stran-po-proizvodstvu-lna](http://www.novoston.com/news/rejting-stran-po-proizvodstvu-lna)

	2011
Канада	368,3
Китай	350,0
Россия	230,0
Индия	147,0
Великобритания	71,0
США	70,9
Эфиопия	65,4

Очевидно, данные табл. 1.6 обусловлены погодными условиями: известно, что лен произрастает при длинном дне и невысокой интенсивности освещения, лучше всего при преобладании облачных и пасмурных дней. Жаркая солнечная погода задерживает рост стебля в высоту, снижает урожай и качество волокна. Почти все страны представленные в таблице обладают климатическими поясами, для благополучного

вращивания льна. Эфиопия не обладает высокими показателями производительности в следствии солнечного и жаркого климата.

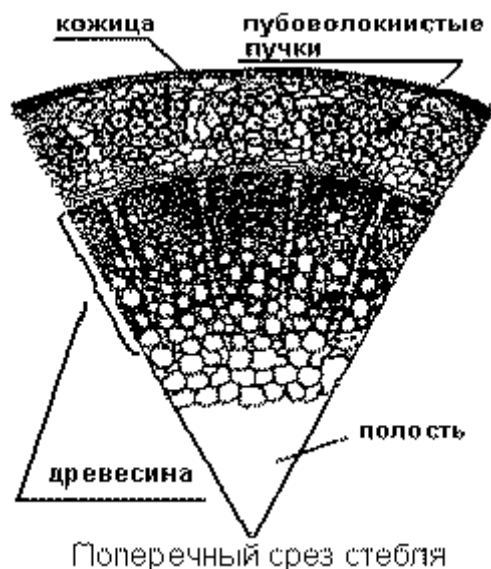
### 1.3.1 Процесс производства льняных тканей

На протяжении многих веков последовательность переработки льна остается традиционной: она связана со структурой его стебля, физико-механическими и химическими свойствами. Как правило выращивают лен трех типов:

- долгунец
- межеумок
- кудряш

Добыча из льна волокна процесс очень трудоемкий, потому что волокна льна находятся в стебле, и при этом крепко склеены между собой, а также с древесной частью растения. На рисунке (см.рисунок 1) поперечного среза стебля видно, что под его кожей есть кора, в тканях которой и залегают пучки волокон.

Рисунок 1



Уборку льна ведут традиционно: сначала его выдергивают из земли вместе с корнями - вручную. После высушивают, освобождают от семенных головок (очесывают), молотят и расстилают на траве, чтобы льняная соломка намочла от капель росы и чтобы тем самым были созданы благоприятные условия для живущих на стеблях льна микроорганизмов. Микроорганизмы имеют важную роль- разрушают

внутри стебля клейкие вещества, и в результате образуется так называемая "треста", в которой волокно относительно легко отделяется от древесины.

Подготовка, производство и сбор льна происходит с помощью машин в наше время, что значительно ускоряет и упрощает процесс. Убирают лен при помощи льнокомбайна, переворачивать солому помогает соответствующее механическое приспособление, а готовую тресту подбирает и закатывает в рулон специальный подборщик. Мнут тресту на заводе первичной обработки, многократно пропуская ее между несколькими парами рифленых вальцов, а полученный сырец треплют так называемыми бильными барабанами, ударяющими лопастями по его свисающему слою.

Трепанный лен поступает на льночесальную машину, где его расчесывают и формируют в ленту, а затем - на ровничную машину, которая вытягивает из этой ленты слегка закрученную тонкую ленту - ровницу. Затем на кольцепрядильных машинах прядется льняная пряжа. После этого процесса готовую пряжу используют для получения льняной ткани.

Конечным этапом при производстве льна- отбеливание. Является необходимым пунктом при производстве льняной ткани, т.к. натуральный цвет волокон с желтым и серым оттенками. Для отбеливания, в наше время используется гипохлорит натрия. Только по данным 2005 года, приблизительный объем глобального производства NaOCl составил около 1млн тонн. Другим отбеливающим агентом является газообразный хлор или хлорная известь.

### 1.3.2 Вред отбеливающих химикатов на окружающую среду.

При отбеливании тканей на производствах легкой промышленности работники могут подвергнуться воздействию опасных концентраций хлора, которых раздражает кожу и глаза, а также является сильным раздражителем легочной ткани, вызывающий задержанный отек легких.

Хлор имеет свойство хорошо растворяться в воде и тканевых жидкостях, данное вещество прежде всего поражает слизистые оболочки верхних дыхательных путей, трахеи, бронхов. При воздействии высоких концентраций поражение захватывает глубокие отделы дыхательных путей. Интенсивное раздражение рецепторного поля дыхательных путей вызывает рефлекторную реакцию со стороны гладкой мускулатуры

трахеи, бронхов, а также дыхательного и сосудодвигательного центров. Вдыхание этого химиката в больших объемах может привести к смерти.

Обработка газообразным хлором несет в себе также сильное влияние как на организм человека, работающего с химикатом, так и для окружающей среды. т. к газообразный HCl образует с водяным паром мельчайшие капельки соляной кислоты. Соляная кислота не горюча, не взрывоопасна. Она является одной из самых сильных кислот, растворяет все металлы, стоящие в ряду напряжений до водорода. При попадании на кожу вызывает сильные ожоги. Особенно опасно попадание в глаза. Длительная работа в атмосфере HCl вызывает катары дыхательных путей, разрушение зубов, помутнение роговицы глаз, изъязвление слизистой оболочки носа, желудочно-кишечные расстройства. Острое отравление сопровождается охриплостью голоса, удушьем, насморком, кашлем.

В случае утечки или разлива соляная кислота может нанести существенный ущерб окружающей среде. Такая катастрофа может привести к выделению паров вещества в атмосферный воздух в количествах превышающих санитарно-гигиенические нормативы, что может повлечь отравление всего живого, а также появлению кислотных осадков, которые могут привести к изменению химических свойств почвы и воды.

Также кислота может просочиться в грунтовые воды, в результате чего может произойти загрязнение внутренних вод. Те водоемы, где вода стала довольно кислой (рН менее 5) исчезает рыба. Что в свою очередь ведет к нарушению трофических цепей: сокращается число видов водных животных, водорослей и бактерий.

## 2. Химические волокна

### 2.1 Искусственные волокна

Искусственные волокна- это химические волокна, получаемые химическим превращением природных органических полимеров (например, целлюлозы, казеина, протеинов или морских водорослей).

К искусственным волокнам относятся:

- Гидратцеллюлозные, которые делятся на вискозные и медно-аммиачные
- Ацетилцеллюлозные, которые делятся на ацетатные и триацетатные
- Белковые, которые делятся на казеиновые и зеиновые

Сырьём для производства вискозных, медноаммиачных и ацетатных волокон служит целлюлоза, выделяемая из древесины; медноаммиачные и ацетатные волокна часто получают из хлопковой целлюлозы (хлопкового пуха и подпушника). Для получения белковых волокон используют белки растительного и животного происхождения. Чтобы получить из сырья мягкие нити, необходимы разные химические процессы, поэтому получение и обработка сырья осуществляется на предприятиях химической промышленности.

### 2.1.1 Гидратцеллюлозные волокна

Исходным сырьем для получения гидратцеллюлозных волокон служит природная целлюлоза, получаемая из древесины и хлопкового пуха. Для получения вискозного волокна целлюлозу измельчают, обрабатывают щелочью для повышения ее реакционной способности, а затем переводят образующуюся щелочную целлюлозу в ксантогенат натрия (II) путем воздействия в герметически закрытых сосудах сероуглеродом:

После фильтрации сырья и удаления пузырьков воздуха вискозу подают на машину с фильерами — небольшими металлическими или стеклянными колпачками диаметром в 1 мм и меньше. Прядильный раствор в фильерах разделяется на ряд струек, которые, попадая в осадительную кислотную ванну, затвердевают в растворе в виде пучка тонких волокон. Нити подвергают вытягиванию для придания им необходимых физико-механических свойств, затем промывают и обрабатывают сернистым натрием для удаления серы.

Получение медно-аммиачного волокна. Сырьем для получения медно-аммиачного волокна служит целлюлоза линтера, коротковолокнистого хлопкового волокна. Данный процесс основан на свойстве целлюлозы растворяться в медно-аммиачном растворе — комплексном соединении гидроокиси меди с аммиаком  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2(\text{OH})_2]$ .

Медно-аммиачные прядильные растворы целлюлозы продавливаются в осадительные ванны с серной кислотой, где в результате нейтрализации аммиака высаживается гидрат-целлюлозное волокно. При формировании волокно подвергают вытягиванию и обработкам.

Из-за ряда химических обработок, которым подвергается природная целлюлоза в процессе изготовления гидратцеллюлозных волокон, структура полимера разуплотняется, нарушается межмолекулярное взаимодействие.

### 2.1.2 Ацетилцеллюлозные волокна

Основным сырьем для получения ацетилцеллюлозных волокон является хлопковая целлюлоза. В результате проведения химических реакций природная целлюлоза превращается в новое химическое соединение – ацетилцеллюлозу (химически связанную целлюлозу). Поэтому свойства ацетилцеллюлозных волокон существенно отличаются от свойств растительных и вискозных волокон.

Технологический процесс получения ацетатного волокна следующий. Хлопковую или древесную целлюлозу обрабатывают уксусным ангидридом, затем получают ацетилцеллюлозу. Затем сухую ацетилцеллюлозу растворяют в ацетоне и получают прядильный раствор. Этот раствор трижды фильтруют и освобождают от воздуха, а затем подают под давлением в прядильную машину. Формование ацетатного волокна осуществляется в среде горячего воздуха. Прядильный раствор в воздухе прогревается (до 60—70°C), ацетон испаряется, и образуются тонкие гибкие волокна, которые выходят в виде пучка нитей. Нити или волокна в дальнейшем подвергают крутке на специальных машинах.

### 2.1.3 Белковые волокна

Белковые волокна — искусственные волокна, получаемые путем химической переработки белков животного или растительного происхождения. Сырьем для получения белковых волокон служат казеин молока, зеин кукурузных семян, белки, извлекаемые из арахиса и соевых бобов.

Белки растворяют в растворе после фильтрации и обезвоздушивания, продавливают через фильеры в осадительную ванну для получения волокон. Пучки волокон собирают в общий жгут, который вытягивают, режут, дубят, промывают и сушат. Волокна на основе белка формируют только из раствора. Растворитель — обычно слабый раствор щелочи. В течение 5—6 ч получают раствор белка.

Смесь нескольких партий раствора белка дважды фильтруют, обезвоздушивают под вакуумом и оставляют отстаиваться. Производство белковых волокон ограничено

из-за их низких механических свойств и в связи с тем, что сырьем для них служит ценный пищевой продукт.

#### 2.1.4 Отходы при производстве искусственных волокон

Отходы при производстве гидратцеллюлозных волокон – это диоксид серы, сульфидо водорода, сульфид углерода.

Диоксид серы, поступая в дыхательные пути, вызывает у человека раздражение верхних дыхательных путей. При повышении влажности воздуха и тумана действие химиката усиливается, т.к. на влажных поверхностях диоксид серы переходит в серную кислоту. Также при действии диоксида серы наблюдается нарушение обменных процессов, раздражение кровеносных органов. Диоксид серы активно действует на растительный покров планеты Земля: попав в контакт с мембраной растения, нарушает ее целостность и поступает в клетку, тем самым разрушая ее. Внутри растения диоксид серы превращается в бисульфит, сульфит или остается в растении в виде водного раствора диоксида серы, в последствии это ведет к нарушению ферментов, а значит дезактивация процесса фотосинтеза.

Сульфид водорода- бесцветный горючий газ с резким запахом, является крайне токсичным химикатом. Острое отравление человека наступает уже при концентрациях 0,2–0,3 мг/м<sup>3</sup>, концентрация выше 1 мг/м<sup>3</sup> — смертельна. Сероводород H<sub>2</sub>S является агрессивным газом, провоцирующим кислотную коррозию, которую в этом случае называют сероводородной коррозией. Растворяясь в воде, он образует слабую кислоту, которая может вызвать точечную коррозию в присутствии кислорода или диоксида углерода.

Таблица 1.7 Влияние сероводорода на организм

[www.milkon-nt.ru/serovodorod.\\_vliyanie\\_serovodoroda\\_](http://www.milkon-nt.ru/serovodorod._vliyanie_serovodoroda_)

	Превышение предельно допустимой концентрации сероводорода	Признаки и последствия отравления сероводородом
1.	Вдыхание сероводорода	Утомление, головокружение, сильное беспокойство,



		утрата обоняния, коллапс
2.	Концентрация в воздухе 0,12 мг/м <sup>3</sup>	Вызывает психическую депрессию
3.	Концентрация в воздухе от 1,5 - НЗ мг/м <sup>3</sup>	Конъюнктивит и нарушение зрения
4.	Концентрация в воздухе 70-700 мг/м <sup>3</sup>	Хроническая интоксикация, выражающаяся психическими нарушениями, головокружением, расстройством сна, тахикардией, кашлем и рвотой.
5.	Концентрация от 700 мг/м <sup>3</sup>	Возможен летальный исход

Влияние сероводорода на растения не менее пагубное. Сероводород поглощает из окружающей среды кислород, что может привести к гибели водных растений. В летнее время вода обогащается кислородом благодаря ветровым движениям, что компенсирует вредное воздействие сероводорода.

В зимнее время, когда водоем полностью затягивает льдом, на окисление сероводорода может уйти весь кислород, и тогда гибель растений неизбежна.

Контакт с этими веществами наиболее вероятен при использовании его в производственном цикле, но нельзя исключить и влияние эмиссий на людей, живущих вблизи предприятий.

Основной отход при производстве ацетилцеллюлозного волокна - это уксусная кислота в количестве 4 тонны на 1 тонну ацетилцеллюлозы. в пересчете на 100%. Данная кислота очень летуча: появляется в воздушной среде в результате атмосферных фотохимических процессов. Уксусная кислота оказывает общетоксическое действие, проникает в организм через кожу. Повреждает печень и почки. Кислота действует на мембранные структуры стенок кровеносных сосудов и приводит к прогрессирующему уменьшению массы циркулирующей крови, что ведет к экзотоксическому шоку. Одновременно происходит изменение механических свойств крови т.е нарушение

кровенотока и микроциркуляции. Оказывает сильное раздражающее действие на слизистые глаз и воздушно дыхательных путей, а также вызывает ожоги кожи.

## 2.2 Синтетические волокна

Синтетические волокна получают из продуктов переработки нефти, угля и природного газа путем химического синтеза. К синтетическим волокнам относятся:

Карбоцепные - это те волокна, которые содержат в цепи макромолекулы исключительно атомы углерода. Пример карбоцепного волокна: полиэтилен.

Гетероцепные – волокна, где в химической цепи не только атомы углероды, но и атомы других элементов. Пример такого волокна: полиэфирное волокно.

### 2.2.1 Производство карбоцепного волокна

Исходными веществами для промышленного производства карбоцепных синтетических волокон являются: полимеры винилхлорида с акрилонитрилом, полиэтилен и полипропилен, полимеры фторпроизводных этилена .

Для получения волокон используют методы сухого и мокрого формирования а также формирование их расплава или размягченного полимера.

Сухое формирование карбоцепных волокон аналогично формированию ацетатного волокна.

При использовании мокрого метода формирование карбоцепных волокон не происходит химических реакций между компонентами прядильного раствора и осадительной ванны. Струйки прядильного раствора попадают в осадительную ванну, разбавляющую растворитель, в результате полимер коагулирует в форме волокон. Они собираются в нить или жгут и попадают в соответствующий приемный механизм. Нити обычно наматывают на бобину, жгут штапельного волокна непрерывно поступает в отделочный агрегат, где промывается, отделяется и сушится.

Формирование синтетических волокон всегда происходит с вытяжкой, размер которой зависит от физико – механических показателей готового волокна. Отделка заключается в удалении компонентов волокна, а также нанесении на волокна замасливателя, сушке, кручении нитей и их перемотке.

## 2.2.2 Производство гетероцепного волокна

Гетероцепные волокна являются основным типом синтетических волокон. В промышленном масштабе вырабатываются в основном два вида гетероцепных волокон — полиамидные и полиэфирные.

Процесс производства полиамидных волокон представлен на примере капрона. Исходное сырье- капролактамы- в расплавленном виде подают в промежуточные аппараты, где к нему добавляется вода и стабилизатор. Полученную смесь полимеризуют под действием азота. Затем полученный полимер погружают в водяную ванну, где происходит формирование в ленты и жилки. Жилки поступают из ванны на рубильную машину, где превращаются в крошку, которую направляют в экстрактор для удаления низкомолекулярных водо - растворимых соединений. Экстракция проводится 3-4 раза дистиллированной водой при температуре 100°C.

Вода после экстракции направляется на регенерацию капролактама, а полученная крошка сушится, обеспыливается и затем поступает в прядильный цех, где расплавляется и продавливается через фильеры. Тонкие струи полимеры, выходящие из фильеры затвердевают, образуя волокно. Затем волокна увлажняются, замазываются и подвергаются вытягиванию, крутке и фиксации.

Формование полиэфирного волокна из расплава осуществляется по такой же технологической схеме и на тех же прядильных машинах, что и формование полиамидных волокон. Однако в технологическом процессе формования полиэфирных волокон имеется ряд специфических отличий:

- Вязкость расплава, используемого для формирования волокна примерно в 2 раза выше
- Применяются фильеры с гораздо большим диаметром отверстий.
- Выдавливаемый из экструдера расплав подается в несколько прядильных мест

## 2.2.3 Загрязнение от производства синтетического волокна

Таблица 1.9 Таблица концентрации загрязняющих веществ сточных вод производства синтетических волокон.

Н.И. Лихачев, И.И. Ларин, С.А. Хаскин и др. «Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. 2-ое издание». 1981г.

Загрязняющие вещества	Концентрация загрязняющих веществ, кг на 1т продукции.		
	Полиамидное волокно капрон	Полиэфирное волокно левсан	Акрилонитрильное волокно нитрон
Капролактам	10-20	-	-
Диметитерефталат	-	2	-
Акрилонитрил	-	-	20
Метанол	-	7	-
Этиленгликоль	-	16	-
Серная кислота	-	20	230
Сульфат натрия	-	20	230
Органические кислоты	-	80	-
Замасливатели	2-15	30	-
Прочие органические вещества	-	-	40

В представленной выше таблице 1.9. показано, что наиболее большие загрязнения серной кислоты и сульфат натрия выделяются при производстве лавсана и нитрона. Наименьшие метанола при производстве лавсана, а также капрона, где выделяются замасливатели.

На производствах, где получают полиэфирное волокно лавсан, сырьем является диметиловый эфир терефталевой кислоты. Этот химикат представляет собой порошок с

раздражающим и обще-резорбтивным действием. При длительном стаже работы в производстве лавсана возможны изменения верхних дыхательных путей (субатрофический и атрофический риниты и ларингофарингит), нервной системы в виде функциональных нарушений. Изредка наблюдаются изменения крови: анемизация и ретикулоцитоз, тенденция к снижению лейкоцитов.

В производстве капронового волокна рабочие подвергаются воздействию мономера капролактама, постоянный контакт с которым может привести к поражению кожи в результате развития сенсibilизации. Наблюдаются профессиональные эпидермиты (сухость кожи, потеря эластичности, шелушение). При ингаляционном поступлении капролактама развиваются субатрофические и атрофические изменения слизистой оболочки носа и глотки - носовые кровотечения, сухость в носу, першение в горле, снижение обоняния, склонность к частым заболеваниям верхних дыхательных путей. У рабочих капронового производства с наибольшей частотой встречается астеновегетативный синдром с расстройством вазовегетативной регуляции, вегетативные полиневриты, токсические поражения печени.

### 3 Общие сведения о влиянии текстильной промышленности на окружающую среду

#### 3.1 Сточные воды

В текстильной промышленности сточные воды образуются при проведении мокрых операций на различных этапах процесса производства материала. Сточные воды от текстильного производства обычно являются щелочными и характеризуются высокими показателями биохимического потребления кислорода (от 700 до 2000 мг/л) и химического потребления кислорода. Загрязняющими веществами в сточных водах текстильных предприятий являются взвешенные твердые частицы, минеральные масла (например, противопенные добавки, смазочные материалы, лубриканты для прядильного оборудования, не поддающиеся или плохо поддающиеся биологическому разложению поверхностно-активные вещества (этоксилаты алкилфенолов, этоксилаты нонилфенолов) и другие органические соединения, включая фенолы, получаемые при проведении мокрых операций по окончательной обработке (например, при окрашивании), а также галогенсодержащие органические вещества, образующиеся в результате использования растворителей при отбеливании. Сточные воды процессов

крашения обычно окрашены, имеют высокую температуру и могут содержать тяжелые металлы (например, хром, медь, цинк, свинец или никель) в значительной концентрации. Сточные воды технологического процесса обработки натуральных волокон могут содержать пестициды, используемые при проведении предварительных работ (например, при выращивании хлопка и производстве волокон животного происхождения), потенциальные микробиологические загрязнители (например, бактерии, грибки и другие болезнетворные микроорганизмы) и другие загрязняющие вещества (например, краситель для маркировки овец и смолу). Это особенно характерно для обработки волокон животного происхождения. Ниже рассматриваются рекомендации по управлению отдельными потоками сточных вод в текстильном производстве.

При мойке волокон (особенно шерсти) используют горячую воду и моющие средства для удаления с волокон земли, растительных загрязнений, жира (ланолина) и других загрязняющих веществ. При мойке шерсти обычно используют воду и щелочь; наряду с этим возможна мойка с использованием органического растворителя. При мойке с использованием щелочи разрушаются натуральные масла и поверхностно-активные вещества, а загрязняющие вещества остаются в ванне в виде суспензии.

Мокрая обработка или процессы отделки включают основные процессы: отбеливание, мерсеризацию, крашение, печатание и прочие виды специальной обработки. На этих стадиях ткани обрабатываются в химических растворах и отделочных ваннах, причем зачастую необходимо использовать несколько этапов мойки, полоскания и сушки, в результате чего образуются значительные объемы сточных вод.

Расшлихтовка. При выполнении операций по расшлихтовке могут образовываться сточные воды со значительным содержанием органических веществ и твердых частиц. Значения биохимического и химического потребления кислорода в сточных водах от расшлихтовки могут быть достаточно высокими.

Отбеливание. Обычно отбеливающие реагенты включают перекись водорода, гипохлорит натрия, хлорит натрия и диоксид серы. Для отбеливания хлопка чаще всего используется перекись водорода; обычно ее применяют в щелочных растворах. Использование хлорсодержащих отбеливателей может привести к образованию органических галогенсодержащих и послужить причиной значительной концентрации в

сточных водах адсорбируемых органических галогенпроизводных, прежде всего трихлорметана. Наиболее серьезные проблемы возникают при отбеливании гипохлоритом натрия. Сточные воды являются щелочными.

Мерсеризация. При мерсеризации хлопковое волокно вступает в реакцию с раствором едкого натра, а мойка горячей водой позволяет удалить каустический раствор из волокон. Раствор, остающийся на волокне, нейтрализуется кислотой, после чего осуществляется несколько операций полоскания для удаления кислоты. Сточные воды процесса мерсеризации являются сильно щелочными, поскольку они содержат гидроксид натрия.

Крашение. Сточные воды от операции крашения могут содержать цветные пигменты, галогены, металлы, амины в отработанных красителях и другие химические вещества, используемые как вспомогательные компоненты в составе красителя и применяемые в процессе крашения. Для сточных вод процесса крашения характерны значения биохимического потребления кислорода и химическое потребление кислорода

Печатание. Компоненты паст для печати содержат концентраты красителей, растворители и связующие смолы. Офсетное полотно или соответствующие прослойки, которые моются водой перед сушкой, могут служить причиной образования сточных вод, которые выглядят как воды, загрязненные нефтепродуктами, и отличаются значительным содержанием летучих органических веществ из растворителей (уйт-спиритов), используемых в пасте для печати.

### 3.2 Выбросы в атмосферу

К числу операций по производству текстиля, проведение которых может быть связано с образованием играющих большую роль источников атмосферных загрязнителей, относятся процессы отделки (например, операции нанесения покрытий и крашения). Среди других важных источников выбросов в атмосферу, образующихся при производстве текстиля, следует упомянуть сушку, печатание и подготовку ткани, а также шлам от обработки сточных вод. Растворители могут выделяться в процессе нанесения покрытия/обработки при отделке, в сушильных камерах и при высокотемпературной сушке и термостабилизации. Потенциальными источниками выбросов также являются формальдегид, кислоты (особенно уксусная кислота) и

другие летучие соединения, например разбавители и растворители, выделяющиеся во время операций крашения и операций по обработке сточных вод. Пары растворителей могут, среди прочего, содержать токсичные соединения, такие как ацетальдегид, хлорфторуглероды, дихлорбензол, этилацетат, метилнафталин и хлортолуол.

**Пыль.** Связанные с текстильным производством выбросы пыли имеют место при обработке натуральных и синтетических штапельных волокон и при производстве пряжи. Места обработки и хранения волокон (прежде всего волокон хлопка) становятся источниками пыли, особенно если речь идет о рабочих зонах. Основными источниками пыли являются кипоразбиватели, автоматические подающие устройства, сепараторы и разрыхлительные агрегаты, механические конвейеры, щипальные и чесальные машины.

**Атмосферные загрязнители, образующиеся при производстве волокон** При производстве регенерированных волокон (вискозы) и синтетических полимеров (нейлоновых и акриловых волокон) возможен выброс химических веществ (например, сероуглерода, сероводорода, гексаметилендиамина и азотной кислоты).

**Летучие органические соединения и масляные туманы** Выбросы летучих органических соединений связаны с использованием органических растворителей в таких процессах, как печатание, чистка тканей, мойка шерсти и термообработка (например, термофиксация, сушка и термостабилизация). Еще одним источником выбросов являются выпаривание или термическая деградация химических веществ, используемых в текстильных материалах (например, противопенных добавок на основе масел, пластификаторов и аппретирующих составов). Основными источниками выбросов зачастую являются сушильно-ширильные машины, которые используются при сушке. К числу веществ, которые также обладают значительным потенциалом в том, что касается выбросов в атмосферу, и используются в процессах печатания, относятся аммиак, формальдегид, метанол и прочие спирты, сложные эфиры, алифатические углеводороды и некоторые мономеры.

**Запахи.** Запахи, которые могут возникать при производстве текстиля, прежде всего связаны с крашением и другими процессами отделки тканей, а также с использованием масел, паров растворителей, формальдегида, соединений серы и аммиака.

### 3.3 Отходы и источники химической опасности



Характерные для текстильной промышленности отходы включают пробы, кромки, обрезки и кусочки тканей и пряжи; отработанные красители, пигменты и пасты для печати; а также осадки, оставшиеся после обработки сточных вод от технологических процессов и содержащие в основном волокна и масла.

### 3.3.1 Риск, связанный с попаданием определенных веществ в дыхательные пути и на кожу

**Пыль.** Воздействие тонкодисперсных частиц прежде всего связано с процессами производства натуральных волокон и пряжи, описание которых дается в разделе 1.1 настоящего документа. Хлопковая пыль образуется при перегрузке и обработке хлопка; она содержит хлопковые волокна и другие химические и микробиологические загрязнители (например, бактерии, грибки, пестициды и гербициды). Воздействие хлопковой пыли может привести к опасным последствиям при попадании в дыхательные пути (например, вызвать биссиноз при производстве хлопка, хронический бронхит, астму и эмфизему).

**Летучие органические соединения.** Воздействие выбросов летучих органических соединений связано с использованием растворителей в процессах печатания на ткани, а также при очистке тканей и их термообработке (например, при термофиксации, сушке и термостабилизации). Работа в таких условиях может повлиять на состояние кожного покрова и привести к заболеваниям органов дыхания. Отдельные соединения (например, сероуглерод при производстве искусственного шелка) могут оказать существенное токсическое воздействие, включая воздействие на нервную систему и возникновение болезней сердца. Например: хром является основной причиной аллергического контактного дерматита у работников красильных цехов, которые выполняют операции крашения и работают с хромсодержащими красителями.

**Взрывы.** Органическая пыль, включая хлопковую пыль, легко воспламеняется и является потенциально взрывоопасной. Использование ЛОС, таких как растворители, может привести к образованию в воздухе потенциально взрывоопасных смесей.

### 3.3.2 Источники физической опасности

Совершая действия, связанные с выполнением операций по техническому обслуживанию отраслевого оборудования (например, чесальных машин, прядильного

оборудования, ткацких станков и ширильных машин), работники могут подвергаться физическим воздействиям, в частности по причине наличия горячих поверхностей и движущегося оборудования.

### 3.3.3 Высокая температура

Наиболее серьезный риск подвергнуться воздействию высокой температуры и влажности связан с выполнением мокрой обработки и операций сухого аппретирования; он обусловлен использованием в этих процессах пара и горячих жидкостей.

### 3.3.4 Шум

Основные источники шума на текстильных фабриках связаны с обработкой пряжи (например, текстурированием, кручением и трощением) и производством тканых материалов.

## 4. Швейная промышленность

Швейная промышленность — отрасль лёгкой промышленности, производящая одежду и другие швейные изделия бытового и технического назначения из тканей, трикотажных полотен, искусственной и натуральной кожи и меха, новых конструкционных материалов, а также разнообразных отделочных материалов и фурнитуры.

Крупные швейные производства имеют и развивающиеся страны — Китай, Индия, Индонезия, Вьетнам. Многие западные фирмы перенесли сюда свои производства из Америки и Европы из-за исключительно дешёвой рабочей силы в этих регионах.

Основной задачей цеха, где проходят основные процессы швейной промышленности, является подготовка отдельных моделей или целой коллекции к запуску в производство в связи с полученными заказами или после изучения требований рынка. Эта подготовка включает в себя разработку конструкторской и технологической документации на новые модели, нормирование расхода используемых материалов, изготовление лекал, трафаретов, а также пошив опытных образцов изделий, предназначенных к серийному выпуску.

Важной функцией работников цеха является авторский надзор за моделями в процессе их производства.

Рабочий процесс изготовления швейного изделия начинается с подготовки кусков ткани для настилки с последующим раскроем, комплектования необходимой фурнитуры, отделочных элементов, подбора ниток нужных цветов. На заготовительных и монтажных участках идёт сборка изделия.

На участке отделки, швейному изделию придают товарный вид с помощью оборудования для влажно-тепловой обработки. Затем следует тщательный контроль и передача изделия на упаковку

На каждом участке, где осуществляется изготовление изделия, имеется большой парк технологического оборудования, без которого выпуск продукции резко бы замедлился, а в ряде случаев был бы просто невозможен.

Последние годы швейные предприятия оснащаются новыми современными оборудованьями. Внедряется на предприятиях высокопроизводительные обметочные швейные машины фирмы «Juki» (Япония), швейные машины с электронными управлениями и полуавтоматы фирмы «Pfaff» (Германия), универсальные и специальные швейные машины фирмы «Durkopp» (Германия), а также бытовые швейные машины фирмы «Singer» и «Brother».

#### 4.1 Неблагоприятные факторы и их влияние на окружающую среду

К числу неблагоприятных факторов относятся пыль, интенсивно выделяющаяся при раскрое и пошиве искусственного меха, шум и вибрация, возникающие при работе швейных машин.

Современные понятия охраны труда рассматривают шум как угрозу безопасности и здоровью работников многих профессий по различным причинам.

Шум может привести не только к нарушениям слуха (в случае постоянного нахождения при шуме более 85 децибел(dB)), но может быть фактором стресса и повысить систолическое кровяное давление. Также шум может способствовать несчастным случаям, маскируя предупреждающие сигналы и мешая сконцентрироваться.

Работа с вибрирующими приборами, аппаратами, как правило, связана с довольно большим напряжением мышц — длительное статическое напряжение, что приводит к резкой анемизации всех тканей (нарушение трофики). Возникающие

колебательные движения в тканях приводят к перемещению тканевых структур относительно друг друга, что является мощным раздражителем для воспринимающих рецепторов.

Вибрация, действующая постоянно в производственных условиях, вызывает в организме сложный комплекс изменений и определяет вибрационную болезнь.

Различают 4 стадии вибрационной болезни:

- Стадия 1 — человек практически здоров, отмечаются отдельные легкие проявления в виде снижения чувствительности, температуры кожи, изменения при капилляроскопии незначительные. Несколько изменена трофика мышц плечевого пояса.
- Стадия 2 — целый симптомокомплекс. Стойкие парестезии, значительное снижение температуры кожи, чувствительности всех пальцев кисти. Стойкий спазм капилляров.
- Стадия 3 — приступы побеления пальцев, сменяющиеся парезом капилляров и резкой синюшностью. Могут быть приступы судорог в кистях. Поражение спинного мозга.
  - Стадия 4 — встречается редко. Генерализация сосудистых процессов, нарушение трофики вплоть до некрозов на конечностях. Резкие нарушения со стороны вестибулярного аппарата.

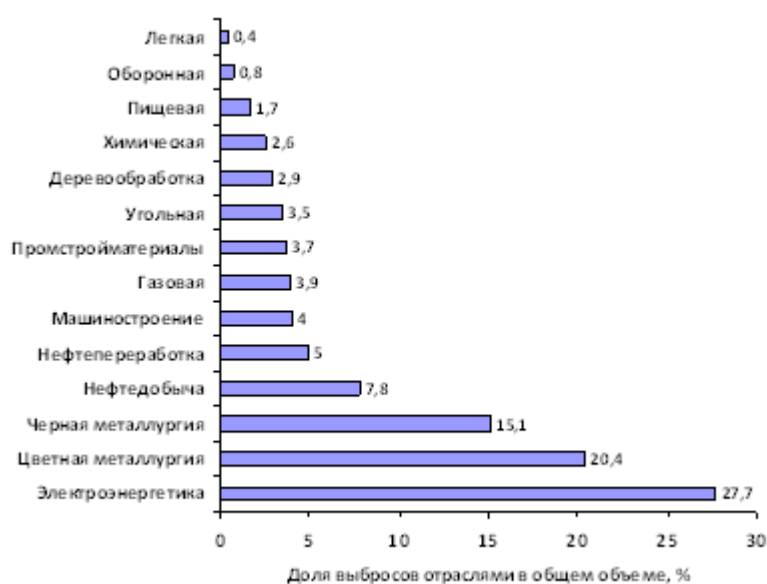
Также необходимо отметить, что разметка, обмелка и раскрой тканей выполняются стоя, в полусогнутом положении при значительной физической нагрузке. Работа швей-мотористок и швей-ручниц имеет монотонный характер и осуществляется в вынужденном положении — сидя с наклоном туловища вперед. Большинство производственных операций характеризуется значительным напряжением зрения. Большое напряжение зрения стимулирует развитие близорукости. Наиболее часто регистрируемыми формами профессиональных заболеваний являются вегетативные полиневриты и дерматозы.

5. Сравнение предприятий легкой промышленности. Сравнение легкой промышленности с другими видами промышленности.

Все выше приведенные производства волокон загрязняют окружающую среду и несут в себе угрозу для человека(как работника, так и для тех, кто живет по близости с производством). Однако для себя я сделала следующий вывод - производство льна является самым экологически лояльным из всех выше представленных. А самым опасным из них – производство химических волокон.

Таблица 1.10 Распределение отраслей промышленности по производимым ими выбросам загрязняющих веществ в окружающую среду.

Воронцов А.П. «Экономика природопользования»/ А.П. Воронцов. М.: Экмос,2002



Данная таблица указывает на то, что наименьший уровень загрязнения несет в себе легкая промышленность, а наибольший электроэнергетика. Но даже при наименьших показателях по сравнению с другими, выбросы отходов велики в текстильной и швейной промышленности.

## KOKKUVÕTE

Tekstiili- ja õmblustööstus on kergetööstuse haru, mis omakorda on üks suurima potentsiaali ja rikaste töötraditsioonidega vanimatest tööstusharudest.

Tarbijate seas on nõdlus ja ootused selle tööstusharu suhtes kõrged ning kasvab koos elanikkonna kasvuga meie planeedil.

Iga kiu tootmine on unikaalne ja töömahukas protsess, mille käigus kasutatakse erinevaid tehnoloogiaid ja keemilisi aineid. Selle tulemusena ekisteerib kergetööstuses hulk ökoloogilisi probleeme:

- Vesikonna reostamine (veekasutus): tekstiilitööstuse reovesi sisaldab keemilisi aineid, sulfaate, kloriide, fosfori- ja lämmastikuühendeid, nitraate, SPAA, rauda, tsinki, niklit, kroomi ja teisi aineid.
- Heitmed atmosfääri tahkete aineosakeste näol, väävelhape, süsinikoksiid, lämmastikoksiid, LOA ja teised gaasilised ning vedelad ained;
- tööstusjäätmed: riidekiud, niidid, tekstiilitükid ja -ribad, kunstnaha ja naturaalse naha tükid ja vanade tekstiilitoodete kasutusjäätmed.

Vesikonna reostamine. Eksisteerib rida protsesse, mille käigus toimub reovete puhastamine.

Tabel 1.11. Reovee puhastusmeetodid. Ильин В.И. Эффективный метод очистки сточных вод текстильных предприятий // Текстильная промышленность. 2004. № 5/ Акимова Т.А., Хаскин В.В. «Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: учебник для вузов. 2-е изд», перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000

Meetodi nimetus	Meetodi olemus
Setitamine	Meetodit kasutatakse reovee puhastamiseks heljumosakestest
Filtreerimine	Meetodit kasutatakse vee puhastamiseks tahkest ja vedelast reostusest
Kalgendamine	Meetodit kasutatakse reovee puhastamiseks tahketest ja vedelatest dispersseerunud osakestest.
Magnetmeetod	Kasutatakse vee puhastamiseks heljumsaastest
Adsorptsioon	Kasutatakse laialdaselt lahustitööstuses
Taastamine	Meetodit kasutatakse nitroühendite puhastuses
Desorbeerimine	Baseerub orgaaniliste ja anorgaaniliste ühendite eemaldamisel

	veepinnalt inertse gaasi või õhu kasutamise teel
Utmine ja rektifikatsioon	Majanduslikult otstarbekas on neid meetodeid kasutada väiksemate kontsentreeritud reoveekoguste puhastamiseks väärtuslikust saasteainest.
Elektrokeemiline puhastus	Meetod baseerub tööstusliku reovee elektrolüüsil sellest alalise elektrivoolu läbilaskmise teel

Tabelis 1.10 on lühidalt toodud reovete meetodite nimetused ja olemus.

Järgmine tekstiili- ja õmblustööstusega seonduv probleem on atmosfääri reostamine.

Tabel 1.12 Ettevõtete gaasiliste- ja tolmuheidete puhastuse meetodid. «Экономические основы экологии: учебник». СПб.: Специальная лит., 1997

Puastusmeetodid	Seadmed
Tahke ainete eemaldamine	
Mehaaniline sadesteid	Sadestus kambrit, gruppi tsüklonid; paraleelsed multitsükloonid
Märgad inertsaalsed tolmu kogujad	Märgpuhastusega pihustid
Filtreerimine	Kottfiltreid, kiudaineid filtrid, tahkete osakeste filtrid
Elekterfiltreerimine	Elektrofiltrid
Gaasiliste saasteained eemaldamine	
Absorptsioon	Vääveldioksiidi, süsinikoksiidi, lämmastikoksiidide ja orgaaniliste gaasilised saasteained
Adsorptsioon	Gaasid tugev lõhnaga, lahusti aurud, eetris aurud, atsetooni aurud, CO <sub>2</sub> gaasid, H <sub>2</sub> S, radiktiivsed gaasid, etüleen
Конденсация	Orgaaniliste ühendid, süsivesinikud
Järelepõletita	Süsivesinikud, orgaaniliste ühendite
Keemiline puhastusmeetodeid	Lämmastikoksiid, vääveloksiid

Tabelis 1.11 on toodud meetodid gaasiliste reostusheidete puhastamiseks

Eelpool toodud puhastusmeetodeid kasutatakse ettevõtete poolt ökoloogilise tasakaalu säilitamiseks. Ent massilise kiudainete, materjalide tootmise tõttu, samuti majanduslike probleemide ja inimfaktori tõttu on jäätmete käitlemine vajalikul tasemel puudulik ning selle tulemusena toimub keskkonna reostamine, kahjulike ainete lekked ning töötajad saavad mürgistusi.

Käesolevaks hetkeks on kergetööstuse peamine ülesanne täiustada ümbertöötlemisprotsesse, samuti täiustada tehnoloogilisi protsesse, mis aiatavad kaasa jäätmepuhastuses sellel määral ja mahus, et vastaks tarbijate nõudlusele.



## Используемая литература.

1. Кокеткин П.П. «Одежда: технология - техника, процессы – качество». Справочник – м.МГУДТ, 2007
2. Франц В.Я. «Оборудование швейного производства» – М.Академия, 2009
3. Зайцев В.А. «Промышленная экология».-М.: РХТУим. Д.И. Менделеева, 2000
4. «Воздействие на организм человека опасных и вредных экологических факторов. Метрологические аспекты» (под. ред. Исаева Л.К.). Т.1. - М.: Высшая школа – 1997
5. Экология и безопасность. Т. 2. «Экологическая безопасность Ч.1.» (под. ред. Рыбальского Н.Г.). М.: ВНИИПИ.-1993
6. Л.О. Штриплинг, Ф.П. Туренко «Основы очистки сточных вод и переработки твердых отходов. Учебное пособие» – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005
7. Ю. А. Израэль, Ф. Я. Ровинский «Берегите биосферу», Москва "Педагогика" 1987  
Соловьев А. Я. Льноводство. Колос, 1978.
8. Тиунов Л.А. // «Методы определения токсичности и опасности химических веществ». М.: Медицина. 1970
9. «Определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе». М.: МЗ РФ. 1997
10. Лужников Е.А. // «Клиническая токсикология». М.: Медицина. 1994.
11. <http://www.blackpantera.ru/profzabolevanija/22786/>
12. Н. И. Лихачев, И. И. Ларин, С, А. Хаскин и др.; Под общ. ред. В. Н. Самохина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1981. Справочник проектировщика.— 1-е изд. вышло под загл. «Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Канализация населенных мест и промышленных предприятий».
13. <http://www.consultant-textile.com/component/content/article/382-monitoring-okruzhayushhej-sredy-tekstilnyx-predpriyatij>
14. Луконин В.Д., Курочкина М.И. «Очистка вентиляционных выбросов в химической промышленности»/ В.Д. Луконин, М.И. Курочкина – М. Химия, 1980
15. Стадинский. Г.В. , Родинов А.И. «Экология»/ Г.В. Стадинский, А.И. Родинов – М. Химия, 1997

16. Яковлев С.В. «Очистка производственных сточных вод»/ С. В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов – М. Строй издательство, 1999
17. Кобяцкая Е.Е. «Экологические проблемы текстильной промышленности России на этапе экономических реформ», 1997
18. Ильин В.И. Эффективный метод очистки сточных вод текстильных предприятий // Текстильная промышленность. 2004. № 5.