

**5320900-Конструирование и технология изделий легкой промышленности (Трикотаж)**

по направлению бакалавриатуры

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Тема “Спроектировать трикотажное предприятие специализированное на выпуск бельевых трикотажных изделий на основе рисунчатых переплетений”


Студент Сагдиев Миржалол Мирсолих ўғли

Факультет ТТП группа 6р-15

Консультанты:

1. Технологическая часть  Мирсадиқов М.  
*(составные части ДП, Ф.И.О. консультанта, число и подпись)*

2. Специальная часть  Ханхаджаева Н. 24.06.19  
*(составные части ДП, Ф.И.О. консультанта, число и подпись)*

3. Охрана труда и экология  Юлдашев О.  
*(составные части ДП, Ф.И.О. консультанта, число и подпись)*

4. Экономическая часть  Давронов О.  
*(составные части ДП, Ф.И.О. консультанта, число и подпись)*

5. \_\_\_\_\_  
*(составные части ДП, Ф.И.О. консультанта, число и подпись)*

Научный руководитель: Ханхаджаева Н.  
Ф.И.О.

24.06.19  
дата

 подпись

Заведующий кафедрой Кадирова Д.Н.  
Ф.И.О.

\_\_\_\_\_  
дата

 подпись

Ташкент – 2019 год

«Утверждаю»  
Декан \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.



**ЗАДАНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Кафедра \_\_\_\_\_ "Технология текстильных полотен"

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Кадирова Д.Н. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О и подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_ Ханхаджаева Н. \_\_\_\_\_

Принят к выполнению задания \_\_\_\_\_  
(дата)

Подпись студента \_\_\_\_\_ Сагдиев Миржалол Мирсолих ўгли \_\_\_\_\_  
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности  
(названия ВУЗ)

**Задания по приготовлению дипломного проекта**

Студенту \_\_\_\_\_ Сагдиев Миржалол Мирсолих ўгли \_\_\_\_\_

1. Названия проекта "Спроектировать трикотажное предприятие специализированное на выпуск бельевых трикотажных изделий на основе рисунчатых переплетений"

Утвержден приказом № 39-Т ректором института от 2019 года. 18.02

2. Срок защиты завершеного дипломного проекта \_\_\_\_\_

3. Первичные сведения о проекте Мужское нательное бельё и мужская майка \_\_\_\_\_

4. Наименование частей выполняемых в дипломном проекте:

А) Технологическая часть

Б) Специальная часть

В) Охрана труда и экология

Г) Экономическая часть

5. Список обязательных начертательно – геометрических материалов:

Проектирование и расстановка оборудования на предприятии

6. Консультанты частей проекта Мирсадиков М. Давронов О. Юлдашев О.

7. Дата заданного задания 20.02.2019г

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
I. Технологическая часть	8
I.1 Выбор и обоснование ассортимента продукции	9
I.2 Выбор и обоснование переплетения	15
I.3 Выбор и обоснование оборудования	19
I.4 Выбор и обоснование сырья	27
I.5 Выбор последовательности технологических процессов	34
I.6 Последовательность технологических процессов для бельевых трикотажных изделий	35
I.7 Расчет технологических показателей	36
I.8 Расчет площади лекал	40
I.9 Раскладка лекал на настиле	45
I.10 Расчет расхода сырья на единицу продукции	47
I.11 Расчет объема годового выпуска	48
I.12 Расчет площадей основных и вспомогательных помещений, основные требования и рекомендации по расстановке оборудования	49
II. Специальная часть	63
II.1 Изучение технологических возможностей однофонтурной кругловязальной машины Mayer Spinit 3.0E (Германия).	63
III. Охрана труда и экологическая часть	69
III.1 Электробезопасность и снабжение альтернативной энергии предприятия	69
IV. Экономическая часть	80
IV.1 Производственная программа	80
IV.2 Техничко-экономические показатели	92
Выводы	93
Список использованной литературы	94

## Введение

На сегодняшний день в республике сформирована текстильная промышленность с большим производственным потенциалом, в которой действуют около 7 тыс предприятий. Созданы мощности по производству хлопка-волокна в объеме 1,4 млн тонн, из которых около 60% используется для удовлетворения потребностей отечественных текстильных предприятий. Отечественная продукция поставляется в более чем 50 стран мира. Доля продукции с высокой добавленной стоимостью составила свыше 40%. Повышению экспортных показателей сферы способствует работа 64 торговых домов, действующих в разных странах мира.

Одной из эффективных форм дальнейшего развития текстильной промышленности станет создание кластеров. Данная модель подразумевает организацию единого производственного цикла, который включает выращивание хлопка-сырца, первичную обработку, дальнейшую переработку на хлопкоочистительных предприятиях и выпуск конечной текстильной продукции с высокой добавленной стоимостью. Исходя из этого разработан проект Концепции развития на среднесрочную перспективу хлопково-текстильных кластеров с учетом результатов организации подобных кластеров в Навоийской области.

Ассоциация «Узтекстильпром» объединяет около 400 текстильных, швейных и трикотажных предприятий, из которых 156 компаний с участием иностранных инвесторов из таких стран, как Южная Корея, Индия, Сингапур, Германия, Швейцария, Италия, Япония, США и другие. В состав ассоциации «Узтекстильпром» входят также следующие структурные подразделения: ООО «Агентство по рекламе и маркетингу текстильной продукции», дизайн-центр «Шарк либослари», ООО «Енгилсаноаткурилиш», Государственный проектный институт «Узенгсанлойиха», Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон. На предприятиях

компании работают более 74 тысяч человек, из них 70% составляют женщины.

Объемы производства предприятий, входящих в структуру Ассоциации, составляет: – переработка 706 тыс. тонн хлопкового волокна и выпуск 510 млн. кв. метров тканей различного ассортимента, в том числе:

- трикотажного полотна – 89 предприятий;
- готовых трикотажных изделий – 495 предприятий;
- швейных изделий – 354 предприятия;
- чулочно-носочных изделий – 54 предприятия;
- текстильной галантереи – 20 предприятий.

Иностранные инвестиции в текстильную отрасль Узбекистана за последние 3 года составили 575,3 млн. долл.. Свыше 80% привлеченных иностранных инвестиций приходятся на долю таких стран, как Южная Корея, Швейцария, Сингапур, Великобритания, Германия, Индия и Турция. Исходя из важного значения текстильной отрасли для экономического развития страны, в Узбекистане реализуется Программа мер по дальнейшему развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности на 2017-2019 годы. Согласно Программе, к 2020 году выпуск хлопчатобумажной пряжи планируется увеличить в 2,5 раза, готовых тканей — в 2,8 раза, шелковых тканей — в 2,7 раза, нетканых материалов — в 1,5 раза, трикотажного полотна — в 2,7 раза. Планируется увеличение выпуска швейных изделий в 3,2 раза, трикотажных изделий в 2,1 раза, производство шелка-сырца в 2,1 раза. Десять хлопково-текстильных кластеров будут созданы в 2017-2020 годах.

В указе № УП – 5285 Президента Республики Узбекистан “О мерах по ускоренному развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности” В целях обеспечения ускоренного развития текстильной промышленности республики, расширения производства высококачественной и конкурентоспособной готовой продукции, дальнейшего ее продвижения на крупные зарубежные рынки сбыта, а также

последовательной реализации задач, определенных Стратегией действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017 — 2021 годах [1]:

1. Считать важнейшими направлениями дальнейшего реформирования текстильной промышленности Республики Узбекистан:

Первое, увеличение доли текстильной промышленности в экономике, повышение объема и качества производимой в стране текстильной продукции, прежде всего, посредством переориентации на высокотехнологическое производство конкурентоспособных текстильных изделий с высокой добавленной стоимостью;

Второе, кардинальный пересмотр системы управления текстильной промышленностью с внедрением передовых технологий менеджмента, эффективных форм всестороннего содействия и поддержки предприятий отрасли, в том числе в решении проблем, препятствующих их развитию;

Третье, дальнейшее совершенствование системы стандартизации и сертификации в области текстильной промышленности посредством ее гармонизации с международными требованиями и стандартами, а также модернизации и аккредитации лабораторий по испытаниям продукции;

Четвертое, широкое внедрение в отрасль передовых информационно-коммуникационных технологий, позволяющих обеспечивать получение достоверной и своевременной информации о состоянии и тенденциях развития отечественного и зарубежных рынков текстильной продукции, проведение ее системного и комплексного анализа в целях определения приоритетных направлений развития отрасли;

2. Утвердить «Дорожную карту» по ускоренному развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности в Республике Узбекистан

3. Созданию Ассоциации предприятий текстильной и швейно-трикотажной промышленности Узбекистана (далее — Ассоциация «Узтекстильпром»);

4. Принять к сведению, что:

Членами Ассоциации «Узтекстильпром» являются предприятия и организации текстильной промышленности;

текущее содержание и финансирование деятельности Ассоциации «Узтекстильпром» осуществляются за счет взносов и отчислений членов Ассоциации и иных источников, не запрещенных законодательством;

6. Основными задачами Ассоциации «Узтекстильпром» определить:

- Выработку стратегии устойчивого развития отрасли в качестве единого комплекса по переработке сырья, производству и экспорту готовой продукции с высокой добавленной стоимостью, в том числе на основе расширения и поддержки промышленной кооперации, проведения исследований внутреннего и внешних рынков сбыта текстильной продукции;
- Обеспечение широкого внедрения в деятельность предприятий текстильной промышленности инновационных технологий, в том числе дизайнерских разработок, ноу-хау, систем менеджмента качества и современных маркетинговых услуг [2];

Цель дипломного проекта : “Спроектировать трикотажное предприятие специализированное на выпуск бельевых трикотажных изделий на основе рисунчатых переплетений”

Поставленные задачи: по технологической части : выбор и обоснование ассортимента продукции, выбор и обоснование переплетения, выбор и обоснование оборудования, выбор и обоснование сырья.

по специальной части: изучение технологических возможностей однофонтурной кругловязальной машины Mayer Spinit 3.0E.

по экономической части : годовой выпуск продукции, итоговые финансовые показатели предприятия, технико-экономические показатели.

по охраны труда и экология : изучение электробезопасности и снабжение альтернативной энергии предприятию

## I. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Согласно выданному кафедрой заданию технологическая часть дипломного проекта выполнена в двух направлениях. Во-первых, это крупное предприятие, в объеме среднего и малого бизнеса, соответствующее трикотажное производство специализированное по выпуску новой продукции проектируемого предприятия, во-вторых, могут быть разработки новой продукции, создание технологии производства, с целью повышения качества выпускаемой продукции, совершенствование технических и технологических возможностей машин-механизмов, а также научные разработки в направлении использования новых видов сырья.

Проектирование новых предприятий может быть нескольких видов, т.е. с годовым, месячным или дневным объёмом производства продукции или с объемом перерабатываемого сырья, с установленным числом вязальных машин, иногда с указанием вида продукции, сырья и конкретного вида производства, при этом с правом корректировки объема со стороны руководителя квалификационной работы.

Обычно тематика работ исследовательского характера выдаётся отличникам и талантливым студентам или студентам с высокой мыслительной возможностью, привлекаемых к научным исследованиям с младших курсов, т.е. имеющих целенаправленную подготовку.

Независимо от направления тематики, его успешное завершение зависит от степени овладения фундаментальными, общеинженерными и специальными дисциплинами, а также, от возможности использования полученных знаний.



## **I.1 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ПРОДУКЦИИ**

Трикотажные изделия в составе товаров народного потребления занимают особое место, потребность и необходимость при этом значимо. Согласно специализации производства трикотажные изделия подразделяются на верхние, бельевые и чулочно-носочные изделия. Из них каждый по назначению, линейной плотности, виду, структуры переплетения, формы и линейным размерам отличаются между собой. Внешний вид продукции, линейные размеры и структура в большинстве зависят от свойств переплетения, исходя из принятого, переплетения закладывают основу проектируемой продукции.

В дипломном работе на первый ассортимент было выбрано мужское нательное бельё.

Мужское нательное бельё — мужская одежда, надеваемая непосредственно на тело и предназначенная для создания благоприятных гигиенических условий, а именно защиты одежды от выделений организма, комфорта при ношении одежды, отведения влаги, дополнительного утепления организма.

К нательному относят такие виды белья:

- для новорожденных;
- для детей ясельного возраста;
- для девочек и женщин;
- для мальчиков и мужчин.

Ассортимент подобных изделий подразделяется по:

- размерам;
- сезонам;
- фасонам;

Предназначением нижнего белья является обеспечение микроклимата организма, защита кожи от повреждений и раздражений, которые может нанести верхняя одежда. Нижнее бельё должно обладать такими

гигиеническими качествами: хорошей воздухопроницаемостью, эластичностью, легкостью, низкой теплопроводностью.

Данная изделия должно быть удобным и приятным при ношении. Ткани, из которых их шьют, должны выдерживать многочисленные стирки и разные моющие средства, так как нижнее белье обычно моют чаще чем верхнюю одежду. Материал для белья и фасон подбирают по времени года и климату.

Как правило, тонкое бельё шили из крепа, бязи и других х/б тканей, тонкого трикотажа, а сейчас – еще и из синтетики. Для зимнего периода берут трикотаж с шерстяным начесом, разные плотные ткани, не остаются в стороне синтетические материалы, имеющие низкую теплопроводность. Обычно используется материалы светлых цветов, а спец.белье шьют из неокрашенной ткани, которая хорошо отстирывается. Существует специальное нательное белье для людей определенных профессий работающих в особых условиях: полярников, космонавтов, работающих в агрессивной среде и т.п. К таким изделиям существуют особые требования и стандарты.

В конце XVIII века появляется нижняя сорочка (исподняя рубаха). Тогда она имела вид свободной хлопковой рубашки без воротника с несколькими пуговицами у горловины. Изначально вместе с кальсонами предложенная как одежда для сна. До этого времени мужчины носили свободные рубахи, в которых и спали, и которые носили под верхней одеждой. Видны были как правило только манжеты и часть воротника. Однако новый мягкий комплект приглянулся и вскоре стал использоваться как нижнее бельё. Как никак, вместо кюлот и бридж уже начинали носить шерстяные брюки, и хлопковая прослойка под ними создавала комфорт в носке. Немногом позже для сна стали использоваться пижамы нового образца, сейчас известные как классические пижамы (шьются из гладкого хлопка или фланели, представляют из себя рубашку с большими пуговицами и прямыми брюками).

Особенность нижнего белья в этот период заключается в том, что не было какого-то правила по его ношению. И иногда нижняя сорочка или комбинезон одевались, а иногда нет. Привычное современному обществу сочетание в виде футболки или майки с жёсткой рубашкой с отложным воротником сформировалось только в 1930-е годы. Рубашки второй половины XIX века и начала XX были без воротника и более мягкими (даже мятого вида, в плане не жёсткого), и их часто надевали прямо на тело, так как они всё равно будут закрываться жилетом, пиджаком/сюртуком или пальто. Это сочетание было довольно тёплым и вторая сорочка просто напросто не требовалась. Из-за этой неопределённости любая сорочка считалась нижним бельём, даже появившаяся жёсткая рубашка со сплошной застёжкой на пуговицах и отложным воротником. Воротник в то время был отдельным элементом и пристёгивался сверху сорочки. На нижнюю же часть тела надевались кальсоны (они же подштанники), сделанные из хлопка, шерсти, либо их сочетания. Высокая доля шерсти согревает ноги в холодную погоду. В отличие от нижней сорочки с ними не было неопределённости и они как правило надевались всегда вплоть до изобретения трусов, которые стали заменять их в тёплую погоду начиная с 1930-х годов. Стоит также отметить, что традиционно кальсоны и трусы вместе не одеваются, так как выполняют одну и ту же функцию. Это стало распространённым позже, когда трусы стали носиться круглый год, появились утеплённые брюки, и часто люди имеют мало кальсон так как брюки одевают с трусами.

В 1869 году в Ютике, штат Нью-Йорк патентуется нижний костюм, который представлял из себя цельный комбинезон из фланелевой ткани (традиционно красной) с длинными рукавами и штанинами, который застегивался впереди с помощью пуговиц. Рабочий класс и фермеры предпочитали тёмные варианты, так как стирали их не часто, а знатные господа могли позволить себе белое исподнее, которое регулярно выстирывали слуги. Сзади имелся отстёгивающийся клапан для удобства посещения туалета, который из-за комичного вида получил прозвища

«смотровой люк», «откидное сиденье» и другие. Нательный костюм пользовался спросом до 1920-х годов, хотя во многих сельскохозяйственных районах использовался ещё с полстолетия.

Нательное мужское белье выполняет следующие функции:

- Обеспечивает дополнительную защиту от холода.
- Защищает от грубой верхней одежды интимные места;
- Впитывает пот; исключает вероятность появления натертостей;

В холодные периоды года актуальны модели с начесом. Наиболее популярными разновидностями продукции этого типа являются майки с длинными рукавами и кальсоны. Изготавливается нательное белье из: трикотажных тканей; хлопка. Традиционным материалом изготовления теплого мужского белья с начесом или без него является хлопок. Введение в состав материала небольшого количества синтетических компонентов обеспечивает изделиям: дополнительную прочность; эластичность; способность сохранять тепло. Белье этого типа представляет собой универсальную нательную одежду, которая подходит для повседневной носки и для туристических походов.



Рисунок 1. Мужское нательное бельё

Майка — предмет одежды. Относится к нательному белью и, в основном, носится под рубашкой. Классическая майка, как правило, сделана из тонкого белого хлопка, покрывает только туловище, не имеет рукавов и имеет довольно глубокий вырез под шейей, тем самым немного напоминает своей формой большую букву А, за что в англоязычных странах называют часто A-shirt, в отличие от T-shirt. Иногда майки шьют не из цельной хлопчатобумажной ткани, а, например, из сетки с довольно крупными ячейками. Есть также футболки с длинным рукавом, для носки под рубашку для защиты от холода.

Иногда, особенно в летние месяцы, майка может быть использована как единственная верхняя часть гардероба. Такие майки могут быть белыми, цветными или разноцветными.

Майка также часто используется в качестве элемента спортивного костюма, особенно у легкоатлетов. В таком случае майка может быть сделана из специальных материалов и быть разноцветной, а также быть национальных цветов страны, которую представляет спортсмен.

Одним из видов майки является боксёрская майка (боксёрка), которая отличается от обычной майки характерными углублениями на спине в районе лопаток.



Рисунок 2. Мужская майка

Майка позволяет чувствовать себя комфортнее в жаркие летние дни. Данный вид одежды нередко используют и в качестве нижнего белья, ведь удобная и свободная ткань не будет препятствовать движениям во сне.

Для пошива используются как натуральные полотна из хлопка, так и смесовые материалы, обладающие полезными качествами. Они гигроскопичны, хорошо пропускают воздух, быстро сохнут при намокании.

Есть разные виды майки:

- **Shirt Sleeveless**: представляет собой изделие с некоторыми очертаниями футболки, только без рукавов.
- **Cut Off** если является футболкой с идеально отделёнными рукавами. Отличный вариант, который необходим для людей желающих скрыть малые недостатки фигуры. Но для ее коррекции всё же лучше приступить к интенсивным занятиям спортом.
- **Синглет** используется для ношения в качестве нижнего белья.
- «**Безрукавка**» имеет выразительную особенность — наличие бретелек и обтягиваемая ткань. Достаточно популярна среди девушек-спортсменок.



Рисунок 3. Мужская майка

## 1.2 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

В курсовом проекте было выбрано футерное переплетение. Футерованным называют трикотаж, в котором на базе грунтового переплетения проложены нити, образующие только незамкнутые петли. Эти нити носят название футерных (подкладочных). Проложенная на иглу футерная нить не попадает под крючок иглы, а отводится к старым петлям, формирующим грунтовое переплетение, и вместе с ними сбрасывается на вновь образованные петли грунта. Футерованный трикотаж может быть поперечно- и основовязаным, а также одиночным и удвоенным. Футерованный поперечновязаный трикотаж может изготавливаться на базе глади и ее производных. Он может быть с одной или двумя футерными нитями (т. е. одиночным или удвоенным), а также простым и покровным (платированным).

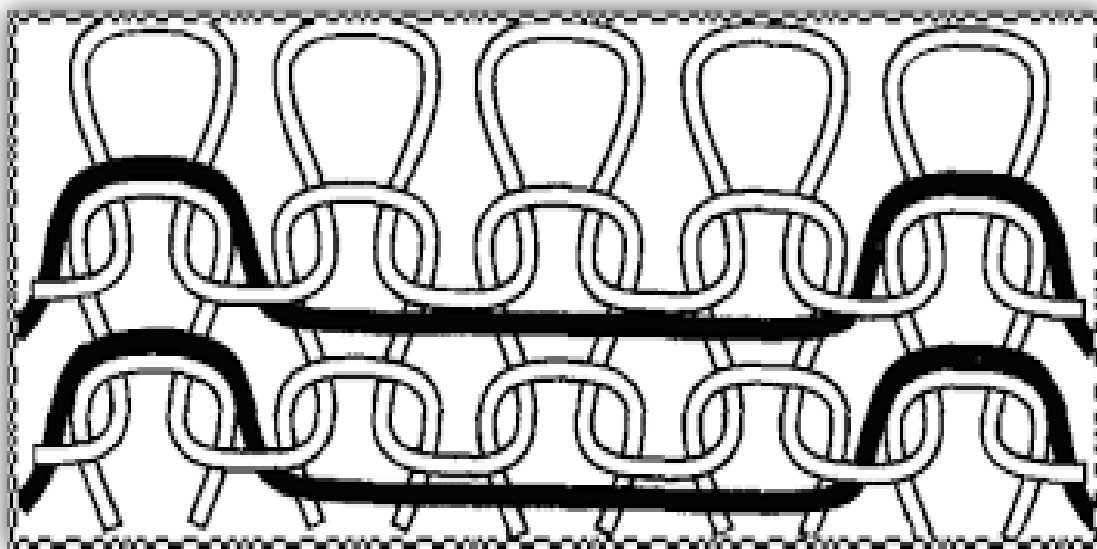


Рисунок 4. Структура футерованного переплетения

На рисунке показано переплетение нитей в простом одиночном футерованном трикотаже. Футерная нить в тех местах, где она прокладывалась на иглу, висит с изнанки трикотажа на дугах петель, образующих грунт. Видно, что футерная нить в местах пересечения с грунтовой (в точке а) выходит на лицевую сторону и становится видимой с этой стороны в промежутках между соседними петельными столбиками

грунта. Такое расположение нитей нарушает строение трикотажа, делает лицевую поверхность полотна неравномерной, особенно при использовании в качестве грунтовых и футерных разноцветных нитей или разнородных по виду волокна. Для того чтобы устранить этот недостаток, футерованный трикотаж вырабатывают платированным. В платированном футерованном трикотаже футерные нити на лицевой стороне перекрываются платировочными (покровными). Здесь точки а выхода футерной нити на лицевую поверхность перекрыты платировочными нитями, так что футерные нити помещаются между протяжками петель грунтовых и платированных. Лицевая поверхность этого трикотажа очень ровная, однородная; преимуществом его является также возможность применять в качестве грунтовых, платировочных и футерных разнородные нити, что значительно расширяет ассортимент полотна и разнообразит его свойства. Выработка платированного футерованного полотна значительно уменьшает производительность машины. Производительность оборудования снижается меньше, если вырабатывать футерованный трикотаж с так называемым ложным покровом. В этом случае футерная нить повисает на протяжках петель платировочной нити и просматривается с лицевой стороны полотна, особенно во время растяжения его в ширину. В таком переплетении из-за нарушения условий образования покрова отдельные грунтовые петли могут быть также видны с лицевой стороны, т. е. возникает дефект «пробивка», что не позволяет вырабатывать этим способом грунт и покров из разнородных или разноцветных нитей. Футерная нить, лежащая в виде свободных отрезков на изнанке футерованного кулирного трикотажа, обычно расчесывается для получения ворсовой поверхности. Ворс становится плотнее, если вместо одной футерной нити в каждом петельном ряду прокладывать две нити со смещением друг относительно друга, т. е. вырабатывать удвоенный футерованный трикотаж. Очевидно, что вес удвоенного трикотажа будет больше на величину веса второй футерной нити, чем вес одиночного.



Толщина футерованного трикотажа больше толщины глади не менее, чем на толщину одной футерной нити в одиночном переплетении и на две толщины футерной нити — в удвоенном. Однако после ворсования толщина футерованного трикотажа увеличивается еще больше.

Футерованный поперечновязанный трикотаж с ворсованной изнаночной стороной (так называемый начесный) получил широкое распространение' как в бельевом, так и в верхнем ассортименте изделий. Основным преимуществом этого вида трикотажа является повышенные теплозащитные свойства. При выработке полотен, предназначенных для бельевых изделий, применяют главным образом хлопчатобумажную пряжу  $7 = 15,7 \text{ текс} + 15,7 \text{ текс}$  (№ 2/54/1) или  $7 = 15,2 \text{ текс} + 15,2 \text{ текс}$  (№ 2/65/1) в качестве грунтовой нити и  $7 = 71,5 \text{ текс}$  (№ 14/1) — в качестве футерной.

Высококачественное белье выпускается из платированного футерованного полотна, где в качестве платировочной применяют вискозную нить  $7 = 22,2 \text{ текс}$  (№ 45) или хлопчатобумажную пряжу той же толщины, что и для грунта. Обычно начесные полотна для белья окрашивают после вязания, и полотно оказывается одноцветным.

Футерованный основовязанный трикотаж получают на базе любого основовязаного переплетения, которое составляет грунт; футерные нити лежат с изнаночной стороны полотна и удерживаются протяжками грунта. Если футерованный трикотаж предназначен для шитья теплой одежды, то футерные нити расчесываются для создания ворса. Если футерные нити носят отделочный характер, т. е. создают внешний эффект, то для них используют цветные нити и пряжу, пряжу фасонной крутки и т. п. Этот вид трикотажа пошивают изнаночной стороной.

Ширина футерованного основовязаного трикотажа обычно остается такой же, как ширина грунтового переплетения. Растяжимость его уменьшается, так как введение футерной нити снижает подвижность структуры и препятствует свободному передвижению участков нитей из остовов в протяжки и наоборот. Вес футерованного трикотажа по сравнению

с весом переплетения грунта увеличивается на вес футерной нити, толщина его становится больше не менее чем на одну толщину футерной нити.

Для выработки футерованного трикотажа на круглых одинарных машинах необходимы нитеводы, обеспечивающие прокладывание футерной нити, механизмы, отбирающие те иглы, на которые должны быть проложены футер-ные нити, а также устройства для отвода проложенных нитей ниже уровня крючков или язычков игл, чтобы они не попали под крючки и не оказались бы провязанными в петли. Совокупность этих механизмов создает специальную систему для образования футерной кладки, которая может быть установлена в качестве дополнительной перед каждой петлеобразующей системой на машинах. Следует отметить, что футерованный трикотаж с классическим покровом вырабатывается в настоящее время на машинах с крючковыми иглами.

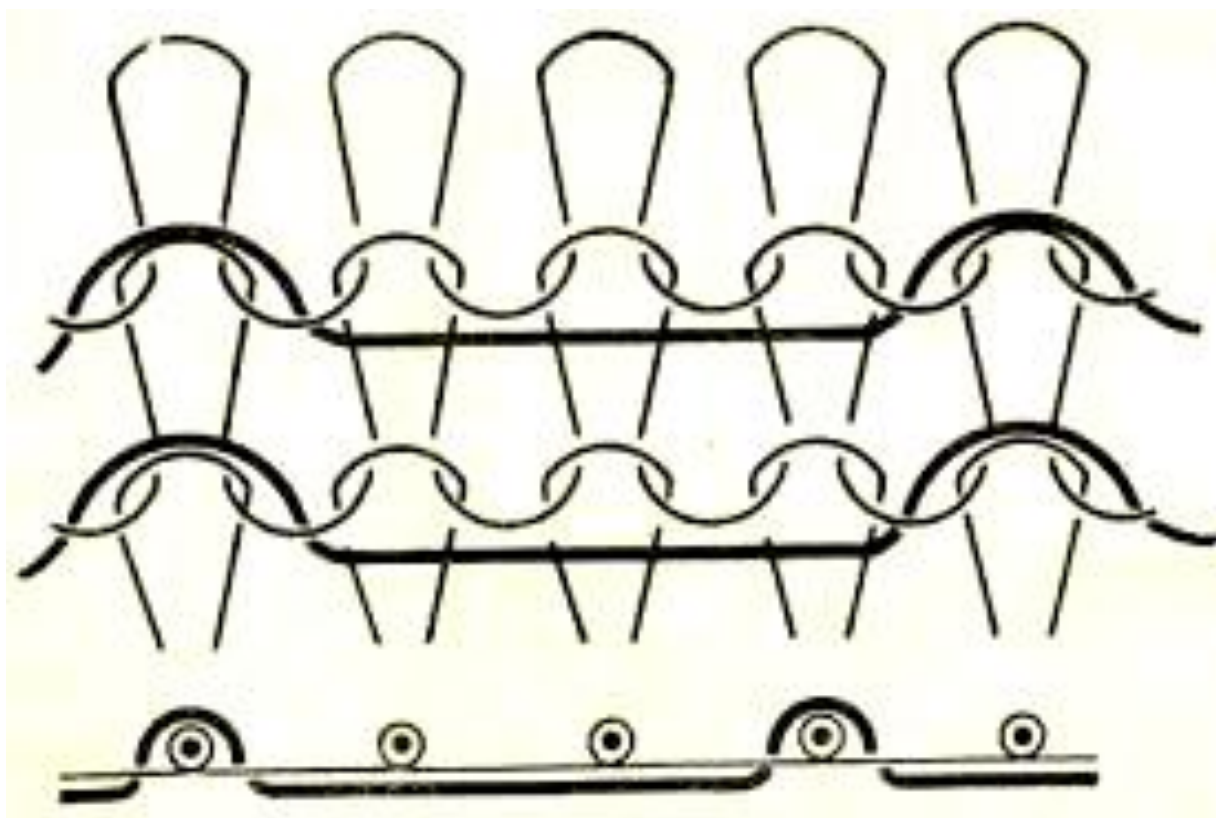


Рисунок 5. Структура и графическая запись футерованного переплетения

При выработке футерованного трикотажа на основовязальных машинах нити грунта заправляются в переднюю гребенку, а футерные нити заднюю. Для того чтобы проложенные на иглы футерные нити не попали под крючки игл и не провя-зались в петли, после их прокладывания опускается специальная пластина, расположенная между грунтовой и футерной гребенками и проходящая вдоль всей машины, которая нажимает на нити и отводит их ниже язычков игл к старым петлям. Применение на основовязальных машинах специального механизма, обеспечивающего движение этой пластины (падающего пресса), а так же тот факт, что на этих машинах можно выработать переплетения, подобные футерованным, но без использования специальных механизмов, ограничивает производство основовязанных футерованных переплетений.

### **1.3 ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ОБОСНОВАНИЕ**

Известно, что в трикотажной отрасли текстильной промышленности используется большое разнообразие конструкций вязальных машин. Это можно объяснить следующим образом: во–первых, способ производства трикотажных изделий (кроеный, полурегулярный и регулярный), во–вторых, от разновидности конструкции машин (продолговязальные, поперечновязальные плоские, круглые, овальные, одно- или двухфотурные, согласно конструкции используемых игл: крючковые, язычковые, пазовые и другие).



Рисунок 6. Кругловязальная машина Mayer S4 3.2

Из-за сложности в Республике с оборудованием трикотажного машиностроения, оборудования в основном закупается из-за рубежа. Поэтому, их выбор и задачи использования требуют всестороннего изучения перед их выбором. Иногда бывают случаи, что для вязания самых простых переплетений в проектируемом производстве выбираются машины с большими технологическими возможностями, работающие на основе специальных программ, возможны такие случаи, когда принятое оборудование может вязать необходимое переплетение, тогда проекте принимаются дополнительные машины. При этом, усложняется технологическая цепочка, ухудшается качество продукции.[3]

По принципу получения трикотажа все вязальные машины могут быть разделены на две основные группы: кулирные и основовязальные. Машины каждой из групп подразделяются на плоско- и кругловязальные, которые в свою очередь могут быть одно- и двухфонтурными. По назначению вязальные машины подразделяются на машины для выработки полотна и машины для выработки купонов с разделительными рядами, машины для изготовления плоских деталей заданной формы, требующих последующего соединения в процессе пошива, и машины для получения изделий заданной объемной формы, требующих при обработке незначительного количества швейных операций или исключают их применение.

Все трикотажные машины можно классифицировать по следующим признакам:

- по конструктивным особенностям;
- по числу нитей, участвующих в образовании одного петельного ряда по горизонтали;
- по типу вязальных игл;
- по числу игольниц;
- по расположению игл на машине;
- по видам вырабатываемого из них трикотажного полотна и штучных изделий и др.

Классификация трикотажно-вязальных машин представлена схематически на таблице 1.

Таблица 1.



Таблица 1. Классификация трикотажно-вязальных машин

По конструктивным особенностям трикотажные машины делят на МТ, КТ, мальезные, ванит, круглоластичные, многозамочные, интерлочные, оборотные, круглофанговые, плоскофанговые, вертелки, рашель-машины, рашель-вертелки, круглочулочные автоматы, котонные и др.

По числу нитей, участвующих в образовании одного петельного ряда по горизонтали, трикотажные машины делятся на: кулирные и основовязальные.

К группе кулирных относятся МТ, КТ, ванит, мальезные, многозамочные, интерлок, круглоластичные, круглочулочные, плоскофанговые, круглофанговые, оборотные, котонные и др.

К группе основовязальных относятся вертелки, рашель-машины, рашель-вертелки, кокетт и другие. [4]

По типу вязальных игл трикотажные машины делятся на машины с крючковыми, язычковыми, пазовыми и трубчатыми иглами.

По расположению игл машины подразделяют на круглые, плоские и овальные.

Игольница у круглых машин может быть различного диаметра, трикотажное полотно или изделие, выработанное на этих машинах, имеет форму трубки. К круглым трикотажным машинам относят МТ, КТ, многозамочные, ванит, интерлок, мальезные, круглооборотные, чулочно-носочные ластичные автоматы. В плоских машинах иглы расположены в один или два ряда по прямой линии. Это плоскофанговые, хлопчатобумажные, ватные, вертелки, рашель-машины, рашель-вертелки. На машинах с овальными иглольницами вырабатывают одновременно два полотна с кромками.

По числу иглольниц трикотажно-вязальные машины подразделяют на однофонтурные и двухфонтурные. Фонтур — это иглольница с закрепленными в ней иглами.

Однофонтурные машины применяют для выработки более тонкого и легкого (одинарного) трикотажа. К группе однофонтурных машин относят КТ, МТ, многозамочные, мальезные, ванит, хлопчатобумажные, круглочулочные одноцилиндровые.

На двухфонтурных машинах вырабатывают более толстый и тяжёлый (двойной) трикотаж. У этих машин две иглольницы, причем иглы одной иглольницы могут быть расположены параллельно или под углом к иглам другой фонтур. К двухфонтурным относят ластичные, интерлочные, фанговые, оборотные машины, рашель-машины, хлопчатобумажно-ластичные, двухцилиндровые чулочные и другие.

Класс трикотажной машины — это число, показывающее, какое количество игл размещено на единице длины иглольницы. Единицы длины, принятые для определения класса у машин различных конструкций, неодинаковы. Обычно берутся единицы длины той страны, в которой было начато производство данного типа машин.

Чем выше класс машины, тем меньше расстояние между иглами и тем тоньше сами иглы и соответственно тем более тонким и плотным будет выработанный на них трикотаж.

Существует определенная зависимость между классом машины и толщиной применяемой пряжи. При переработке тонкой пряжи на машинах низких классов получается трикотаж пониженной плотности, при переработке толстой пряжи на машинах высоких классов возможна поломка игл.

В дипломном проекте было выбрано однофонтурная кругловязальная машина Mayer & Cie Basicline S4 - 3.2 и Mayer Basicline S4 2.2

С лучшим качеством успех гарантирован - именно при производстве полотна инвестиции в качество есть предпосылки успеха. Кто ставит на качество в производстве трикотажа не пройдет мимо фирмы Mayer & Cie. Кругловязальные машины. Mayer & Cie - предприятие со столетними традициями. И - с более чем семидесятилетним ноу-хау в разработке и производстве кругловязальных машин. И всегда целью фирмы было поставить творческую созидательную работу на службу решений, позволяющих клиентам Mayer&Cie быть уверенными в конкурентных преимуществах на рынке. При этом High-Tech -предпосылка для великолепного качества вязания, как и для высокой производительности, с которой Mayer & Cie гарантирует наивысшую продуктивность. Инвестиции в Mayer & Cie амортизируются за короткое время благодаря высокой эффективности, надежности и великолепному качеству материала. С машинами BASICLINE Mayer & Cie открываются новые возможности, особенно в производительности вязания. S4.3-2 имеет все, что необходимо для лучшего качества в однофонтурном трикотаже, в 2-х и 4-х игольных структурах, а также в платированном однофонтурном трикотаже. Они покрывают все ходовые веса в области одежды, а возможность переоснащения на покровный футер дополнительно расширяет области применения.



Рисунок 7. Однофонтурная кругловязальная машина Mayer & Cie Basicline S4 - 3.2

Диаметр игольного цилиндра (дюйм)	30-38
Число систем	96 при 38''
Скорость (об/мин)	40 при 38''
Класс	E 26
Число игл / число платин	2640
Высота	2257 мм
Ширина	4250 мм
Масса машины	1831 кг
Для кулирной глади, 2-4 игольных структур, платированных и футерованных переплетений	



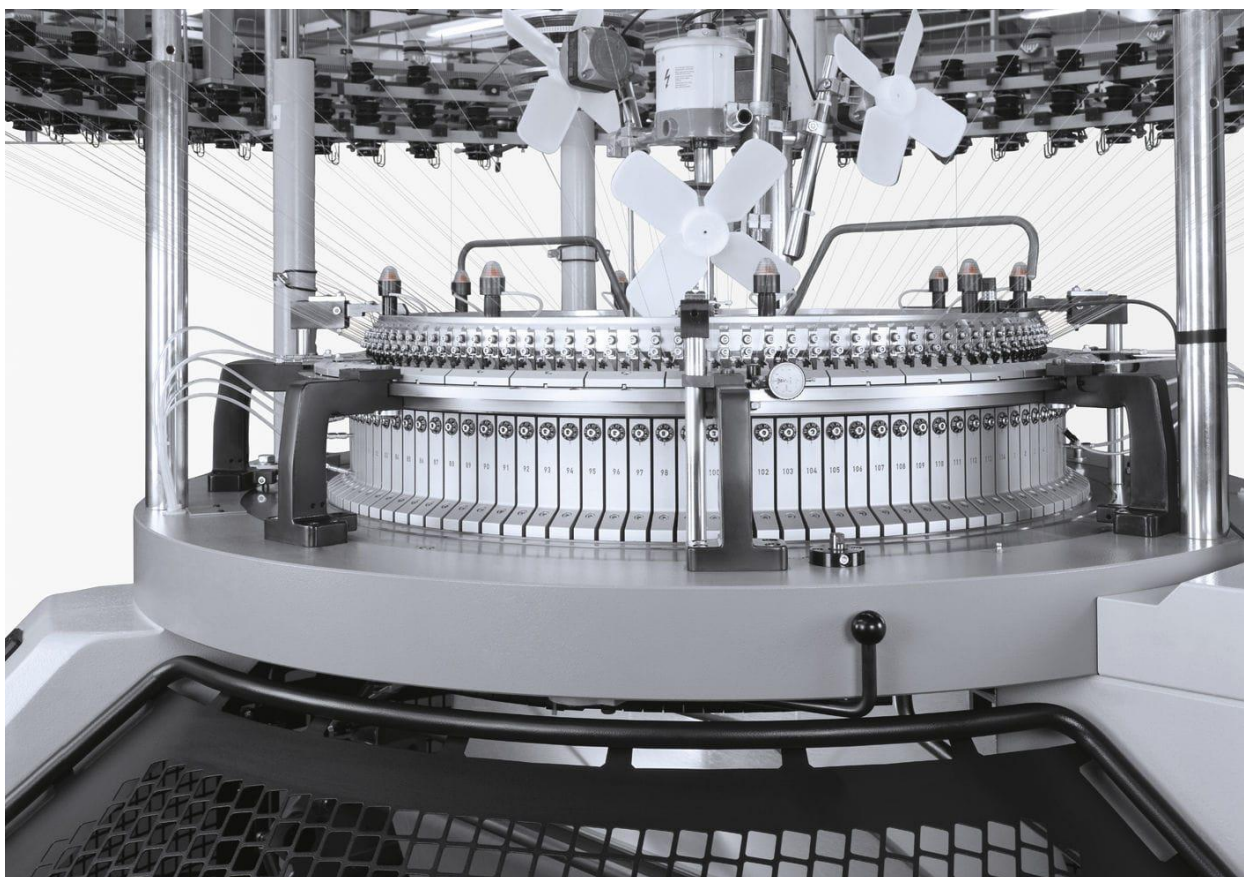


Рисунок 8. Однофонтурная кругловязальная машина Mayer & Cie Basicline S4 - 3.2

Кругловязальные машины Mayer & Cie имеют один замковый сегмент на систему для сокращения времени обслуживания, изготовленный из перунала - высокотехнологичного материала авиационной и космической техники. Преимущества: наивысшая стабильность размеров петли и при изменении температуры. Следствие: Большой срок службы формирующих петли элементов при одновременном оптимальном качестве вязания. И - Перунал не ржавеет, оптимально отводит тепло и экстремально твердый, стабильный материал.

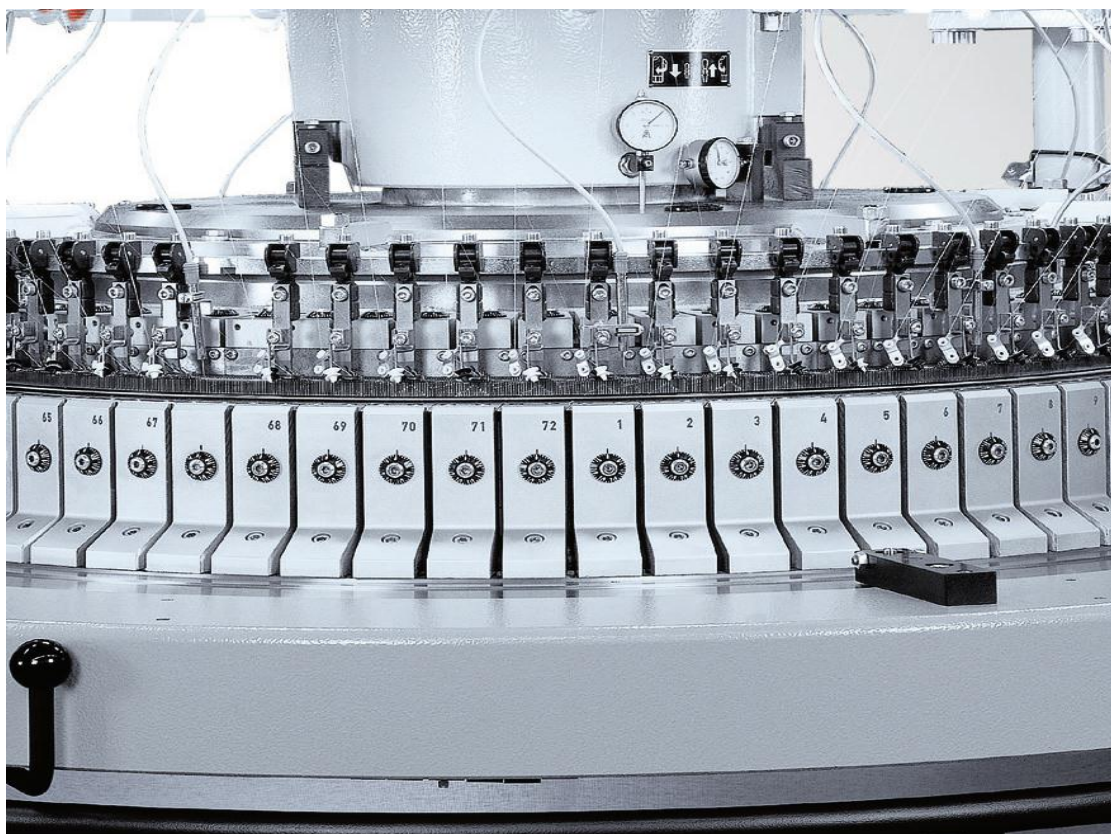


Рисунок 9. Двухфонтурная кругловязальная машина Mayer & Cie Basicline D4 - 2.2

Диаметр игольного цилиндра (дюйм)	38
Число систем	96
Скорость (об/мин)	30 при 38''
Класс	E 28
Число игл / число платин	2640
Высота	2293 мм
Ширина	4245 мм
Масса машины	1937 кг
Для ластика, интерлока, структурных переплетений с макс. 4 игольными каналами.	

## 1.4 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СЫРЬЯ

Структура переплетения и вид сырья, являлась одним из основных факторов определяющих качество выбранного ассортимента, взаимно связаны между собой и это вытекает из специализации проектируемого производства.

На основе выбранного переплетения и сырья определяются последующие этапы технологической части, т.е. вид оборудования, технологические возможности, процессы технологии производства.



Рисунок 10. Хлопчатобумажная пряжа

Обычно, перерабатываемое сырье, как основной показатель, определяющий качество выпускаемой продукции, в большинстве за счет сырья обеспечиваются гигиенические свойства бельевых изделий, а в верхнем трикотаже - достигаются теплозащитные свойства. Линейная плотность сырья влияет на толщину полотна, поверхностную плотность, воздухопроницаемость и ряд других свойств.

Наряду с этим, в проектируемом предприятии студент должен уделить особое внимание обеспечению сырья, так как, если сырьё будет снабжаться из-за рубежа, то это отрицательно скажется на формировании себестоимости.

Выбор сырья и технологии изготовления трикотажного изделия, а также композиционное решение зависит в немалой степени от требований, предъявляемых потребителем и вызываемых повышением жизненного уровня последних. Качество трикотажного изделия почти на 70% зависит от качества применяемой пряжи, поэтому всегда очень важно акцентировать внимание именно на этот аспект.

При выборе сырья должны учитываться физические свойства волокон, структура нитей и опыт применения их в одежде, так как соответствие трикотажных изделий современным требованиям в первую очередь зависит от сырья, из которого они изготовлены.

Сырьевые ресурсы определяют объемы выпуска, ассортимент и качество трикотажных изделий. Выбор сырья зависит от назначения и функциональных свойств проектируемого изделия. Известно большое число видов сырья, как натурального, так и искусственного происхождения. Натуральные виды сырья обладают высокими гигиеническими свойствами: воздухопроницаемостью, гигроскопичностью; в то время как синтетические виды - более высокими механическими свойствами: прочностью, стойкостью к истиранию.

В дипломном проекте было выбрано хлопчатобумажная пряжа 20 текса для грунта, 40текса для футерной нити.

Основными свойствами и показателями качества пряжи и нитей являются:

- Толщина (тонина)
- Крутка
- Прочность
- Растяжимость
- Ровнота.

Толщина пряжи и нитей, так же как и волокон, характеризуется единицами текс, миллитекс и килотекс соответственно в г/км, мг/км и кг/км.

Одновременно продолжают пользоваться старой системой характеристики толщины пряжи и нитей, выраженной номером в м/г, мм/мг и км/кг.

Толщину пряжи и нитей определяют взвешиванием пасмы (мотка пряжи длиной 100 или 50 м). Предварительно пасму выдерживают не менее 10 ч в стандартных атмосферных условиях. Вес пасмы определяют, пользуясь весами или весовыми квадрантами. Толщину пряжи и нитей можно определить и по коротким отрезкам. В этом случае взвешивание производят на торсионных или аналитических весах. Толщину пряжи и нити, определенную опытно-лабораторным способом, называют фактической толщиной.

Толщину крученой пряжи и нити обозначают произведением, величины текс на число скрученных нитей или дробью, в числителе которой указывают толщину одиночной нити, а в знаменателе— число скрученных нитей. Например, крученую пряжу, состоящую из двух нитей 18,7 текс (№ 54), обозначают 18,7 текс х2 (№ 54/2). Номинально-расчетную толщину (тонину) крученой нити, т. е. толщину, определенную расчетным путем без учета укрутки нитей, устанавливают соответственно умножением величины текса или делением номера на число сложений. Для указанной выше крученой пряжи она будет 37,4 текс (№ 27). Если крученая пряжа состоит из двух нитей разной толщины (тонины), например хлопчатобумажная пряжа 25текс (№ 40) скручена с вискозным шелком 16,6 текс (№ 60), толщину крученой нити обозначают следующим образом: х/б 25 текс + ВШ 16,6 текс (№ 40 х/б/60 ВШ). Номинально-расчетная толщина (тонина) такой нити будет составлять 41,6 текс (№ 24).

Номинально-расчетная толщина (тонина) крученой нити, скрученной из двух и более нитей разной толщины.

Крутка пряжи и нитей определяется числом кручений, приходящихся на 1 м длины нитей. Число кручений зависит от вида и качества волокна, толщины и назначения пряжи и нитей. Чем толще пряжа или нить при

прочих равных условиях, тем меньше кручений приходится на 1 м длины. Зависимость между величиной крутки пряжи или нити и ее толщиной.

При низком коэффициенте крутки пряжа и нити получаются более мягкими, менее плотными и упругими.

Крутку пряжи определяют на приборе, называемом круткомером, УК-2 или КУ-500. Крутку хлопчатобумажной и штапельной пряжи толщиной от 83 до 5 текс (№ 200) определяют в основном по методу удвоенного кручения. Для этого нить длиной 25 см закрепляют зажимами; при испытании нить сначала раскручивается и удлиняется, а затем (при кручении в том же направлении) закручивается и укорачивается. Когда пряжа укоротится до первоначальной длины, а стрелка возвратится в исходное положение, устанавливают по счетчику число оборотов и умножают его на (в пересчете на 1 м длины пряжи). Крутку других видов пряжи льняной, шерстяной, а также хлопчатобумажной и штапельной толщиной более 83 текс) и нитей определяют методом непосредственного раскручивания до параллелизации волокон, которую устанавливают с помощью лупы. Крутка пряжи и нитей будет характеризоваться числом кручений по счетчику, умноженным на, если длина испытуемого образца пряжи между зажимами равна 25 см. Крутка пряжи и нити изменяет их свойства. При увеличении крутки пряжа делается компактнее и жестче, более упругой, возрастает ее удельный вес, диаметр уменьшается, трение между волокнами увеличивается, волокна в пряже закреплены прочнее, вследствие чего прочность повышается, но до определенного предела, называемого критической круткой, после которого прочность начинает падать и нить может оборваться.

Прочность пряжи и нитей на разрыв при растяжении является одним из важнейших показателей качества. Этот показатель зависит от качества волокнистого сырья, величины крутки, ровноты, характера отделки и др. Прочность пряжи определяют на разрывных машинах РМ-30, РМ-3, РН-3, РП-100 и выражают в грамм-силах на одну нить или в килограмм-силах на моток пряжи длиной 100 м.

При испытании пряжи на прочность на разрывной машине РМ-30 нить зажимают в верхнем и нижнем зажимах и растягивают до разрыва при опускании нижнего зажима. Растягивающее усилие передается на маятниковый сило-измеритель и его стрелка 3 указывает на шкале 4 величину разрывного усилия в кгс и гс.

При испытании пряжи на прочность на разрывной машине РП-100 моток пряжи (пасму) заправляют на крючки. При опускании нижнего крючка пасма натягивается и тянет за собой верхний крючок, который при помощи оси будет перемещать грузовой рычаг влево до разрыва пасмы. Прочность пасмы покажет стрелка на шкале.

Прочность пряжи и нитей, так же как и волокна, часто характеризуется показателем разрывной длины.

Пряжа и нити, обладающие пониженной прочностью, будут хуже перерабатываться в ткацком производстве, возможна обрывность их, что отрицательно повлияет на производительность труда и качество ткани.

Растяжимость пряжи и нитей — это свойство нитей увеличивать свою длину под действием растягивающей нагрузки. Величина растяжимости пряжи и нитей зависит от вида волокнистого сырья и структуры пряжи и нити. Хорошая растяжимость пряжи и нитей свидетельствует о нормальном качестве сырья и правильной крутке. Растяжимость пряжи и нитей определяют на разрывной машине и выражают в процентах по отношению к первоначальной длине. Ровнота пряжи и нитей является одним из основных показателей качества.

Современные процессы прядильного и крутильного производства направлены на то, чтобы обеспечить выработку наиболее ровных (однородных) нитей и пряжи по внешнему строению, толщине, (тонине), крутке и прочности. Абсолютно ровную пряжу получить невозможно, поэтому небольшие отклонения в ее строении допускаются. Резкие отклонения сильно ухудшают качество пряжи и приводят к тому, что ее полностью бракуют. Чем ровнее пряжа и нити, тем меньше их обрывность в

ткачестве, тем меньше образуется ткацких дефектов и выше качество ткани. Неровноту пряжи по внешнему строению можно определить на глаз, если намотать ее параллельными рядами на черную доску (черную пряжу — на белую доску), сравнить с эталоном, т. е. с образцом пряжи соответствующей ровноты. Неровноту пряжи по толщине можно определить с помощью специальных приборов (прибор с фотоэлементом, электронный прибор). В лабораторной практике неровноту пряжи по толщине (тонине), крутке и прочности определяют многократными измерениями на соответствующих приборах с последующим расчетом процента неровноты. Чем выше процент неровноты, тем ниже качество пряжи.

Хлопчатобумажная пряжа является наиболее распространенным видом сырья для различных трикотажных и чулочных изделий.

В зависимости от системы прядения хлопчатобумажную пряжу подразделяют на гребенную, кардную (обычную) и аппаратную.

Гребенная пряжа благодаря хорошей параллелизации волокон отличается особой ровнотой, гладкостью и прочностью. Гребенная пряжа от 13,3 до 7,41 текс применяется для изготовления чулочно-носочных изделий, а также трикотажного полотна на круглых трикотажных и основовязальных машинах.

Кардная пряжа обладает меньшей гладкостью по сравнению с гребенной. От 71,4 до 15,4 текс она используется в трикотажном производстве, с 29,4 по 15,4 текс — в чулочном.

Хлопчатобумажная пряжа любой системы прядения, предназначенная для трикотажного производства, бывает одиночной и крученой (скрученной из нескольких нитей).

Для изготовления трикотажного белья применяют преимущественно одиночную пряжу, для чулок — крученую.

По окраске хлопчатобумажную пряжу различают так: суровая, крашенная, меланжевая (выработанная из смеси хлопка разных цветов),



набивная (получившая цветной рисунок в виде точек, штрихов или окрашенных участков путем набивки — печатания).

Крашеную пряжу получают двумя способами — крашением суровой пряжи и прядением крашеного хлопка. Высокая равномерность окрашивания обеспечивается прядением крашеного хлопка.

Для придания пряже повышенной прочности и блеска ее мерсеризуют, т. е. в натянутом состоянии обрабатывают раствором едкого натра. В трикотажном производстве гребенную пряжу используют преимущественно крученную (в два или более сложений), а аппаратную — в виде одиночной нити. Иногда для получения трикотажа с различными рельефными эффектами применяют пряжу фасонной крутки, которая образуется путем скручивания двух и более нитей при неравномерной обвивке друг с другом.



Рисунок 11. Хлопчатобумажная пряжа

## **I.5 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

Технологический процесс, это механическое воздействие воздуха, тепловое, электрическое и химические способы воздействия направленные на изменение формы, свойства текстильных материалов, волокон, пряжи, переплетений и трикотажных полотен, воздействующих на качественные показатели. Такая последовательная обоснованная система называется технологией производства. Обычно технология может быть устаревшей, современной и перспективной. Хотя сегодня в Республику внедряются новые технологии, в большинстве предприятий старых технологий предостаточно.

Основная причина сложившейся ситуации - это недостаточное внимание к развитию легкой промышленности в прошлом. В настоящем имеющиеся проблемы решаются созданием современных технологий совместных предприятий. При проектировании технологических цепочек целесообразно выбирать технологии, отвечающие современным требованиям. Нельзя забывать, что оборудования 30-40 летней давности полностью изжили свои технологические возможности, их рабочее состояние, скорость и возможности не отвечают требованиям. Сегодня они временно используются до периода закупки нового оборудования.

Каждый проектировщик должен различать разницу между простым технологическим процессом и сложным. При простой технологии преобладает ручной труд, с позиции конструктивного исполнения прост, технологический процесс многоступенчатый. При сложной технологии, несколько технологических задач упрощены, малоступенчатые технологические процессы автоматизированы и управляются компьютерами.

## 1.6 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ БЕЛЬЕВЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ниже приведены несколько примеров последовательности технологических цепочек производства бельевых, верхнетрикотажных и чулочно-носочных изделий. Если, внимательно рассмотреть приведенные технологические цепочки, то они взяты из трикотажных фабрик Республики Узбекистан.

Таблица 2.

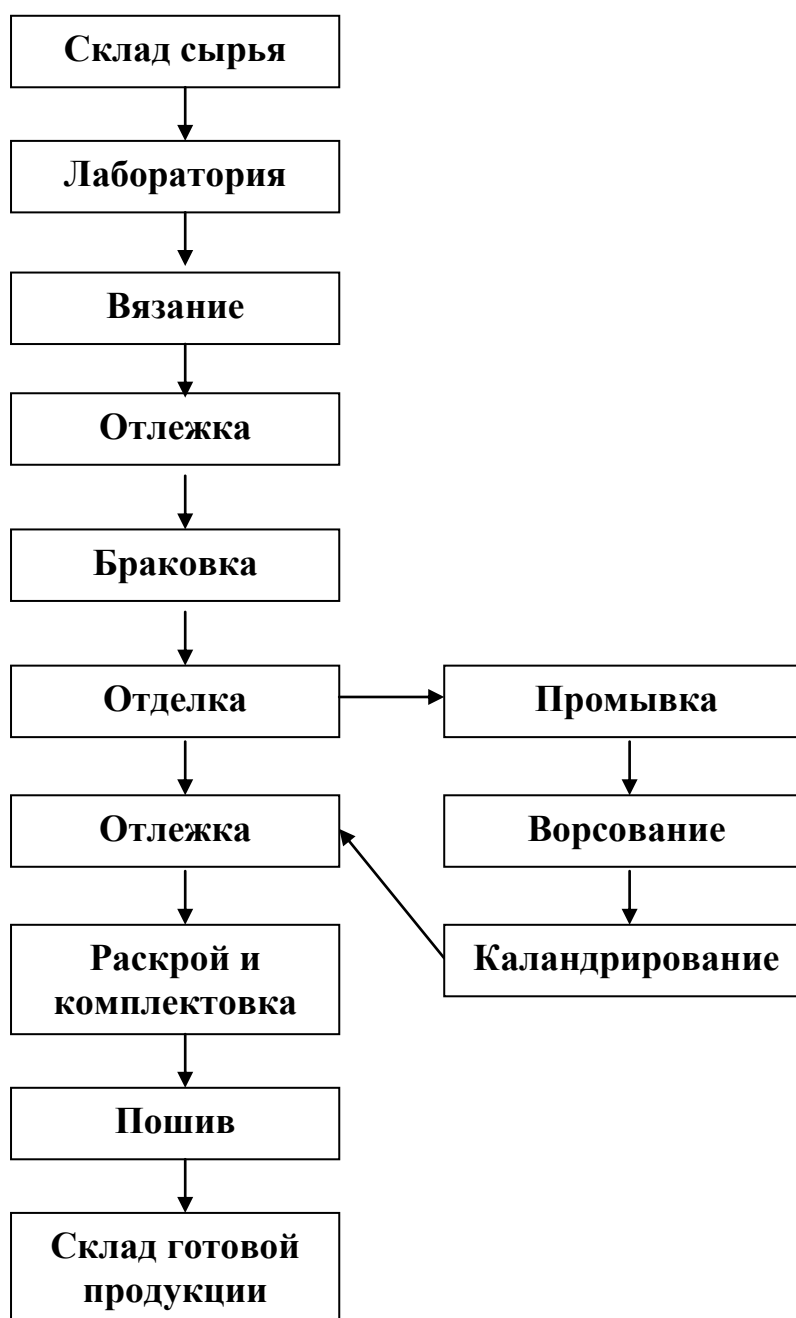


Таблица 2. Последовательность технологических процессов для  
бельевых трикотажных изделий

В них нет современных отделочных операций, применяемых на современных предприятиях. Например: мерсеризация - обработка полотна щелочным раствором. В этом процессе пряжа, поверхность полотна и изделия приобретают естественный блеск, повышается прочность пряжи, улучшается внешний вид продукции, повышается равномерность петельной структуры. Еще один пример: - опаливание, этот процесс издавна применяется в отделке тканей, т.е. полотно пропускается через горящее пламя и все пушинки сгорают, обеспечивается гладкость. Опаливание не нашло практического применения в производстве бельевых изделий, хотя это можно увидеть на примере предприятия.

### **I.7 РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

Существуют несколько методов расчета технологических параметров трикотажных переплетений.

1. Практический метод. Данный метод используются в новых видах сырья при создании новых структур переплетений, их анализа, когда не приводятся данные технологических параметров.

2. Экспериментальный метод. Этот метод используются, когда известны машины, объем времени и соответствующее сырье при получении новых переплетений на основе научных исследований.

3. Теоретический метод. Известны несколько научных методов определения технологических параметров трикотажных переплетений. Данный метод независимо от условий осуществляется на основе первичных данных с учетом вида сырья, его линейной плотностью или модулем петли.

Расчет технологических параметров футерованного переплетения.

Методика профессора Далидовича А.С. [5]

$$T_r = 20 \text{ текс х/б}$$

$$T_\phi = 40 \text{ текс х/б}$$

1. Определяем толщину нити грунта:

$$F_{\Gamma} = \frac{\Delta}{\sqrt{\frac{1000}{T_{\Gamma}}}} \quad \Delta = 1,25 \text{ х/б} \quad F_{\Gamma} = \frac{1,25}{\sqrt{\frac{1000}{20}}} = 0,176 \text{ мм}$$

2. Определяем толщину футерной нити

$$F_{\Phi} = \frac{\Delta}{\sqrt{\frac{1000}{T_{\Phi}}}} \quad \Delta = 1,25 \text{ х/б} \quad F_{\Phi} = \frac{1,25}{\sqrt{\frac{1000}{40}}} = 0,25 \text{ мм}$$

3. Определяем петельный шаг для футерованного переплетения:

$$A_{\text{ср.}\Phi} = \frac{n * A_{\text{гр}} + k * A_{\Phi}}{n + k}$$

$$A_{\text{гр}} = 4 * F_{\text{гр}}$$

n – количество петель без футерной нити.

k – количество петель с футерной нитью.

$$A_{\text{гр}} = 4 * 0,176 = 0,704 \text{ мм}$$

$$A_{\text{ср.}\Phi} = \frac{3 * 0,704 + 1 * 0,852}{3 + 1} = 0,741 \text{ мм}$$

4. Определяем петельный шаг для футерных протяжек

$$A_{\Phi} = 2 * (F_{\text{гр}} + F_{\Phi})$$

$$A_{\Phi} = 2 * (0,176 + 0,25) = 0,852 \text{ мм}$$

5. Определяем плотность по горизонтали футерной глади

$$P_{\Gamma} = \frac{50}{A_{\text{гр.}\phi}} \text{ петель} \qquad \frac{P_{\Gamma}}{P_{\text{В}}} = c = 0.865$$

$$P_{\Gamma} = \frac{50}{0.741} = 67.47 \text{ петель}$$

6. Определяем высоту петельного ряда

$$B = \frac{50}{P_{\text{В}}} \qquad B = \frac{50}{78} = 0.641 \text{ мм}$$

7. Определяем плотность по вертикали

$$P_{\text{В}} = \frac{P_{\Gamma}}{c} \qquad P_{\text{В}} = \frac{67.47}{0.865} = 78 \text{ петель}$$

8. Определяем длину петли грунта и футера

$$L_{\text{гр}} = \frac{78.5}{P_{\Gamma}} + \frac{100}{P_{\text{В}}} + \pi F$$

$$L_{\phi} = \frac{\pi * A_{\text{гр.}\phi}}{2}$$

$$L_{\text{гр}} = \frac{78.5}{64.47} + \frac{100}{78} + 3.14 * 0.176 = 3 \text{ мм}$$

$$L_{\phi} = \frac{3.14 * 0.741}{2} = 1.16 \text{ мм}$$

9. Определяем поверхностную плотность полотна

$$Q = 0.4 * P_B * P_r * \left( \frac{L_{гр} * T_{гр} + L_{\phi} * T_{\phi}}{10000} \right)$$

$$Q = 0.4 * 67.47 * 78 * \left( \frac{3 * 20 + 1.16 * 40}{10000} \right) = 223.97 \text{ гр/м}^2$$

Расчет технологических параметров ластичного переплетения(1+1).

T=20текс

1. Определяем толщину нити:

$$F_r = \frac{\Delta}{\sqrt{\frac{1000}{T_r}}} \quad \Delta = 1,25 \text{ х/6} \quad F_r = \frac{1,25}{\sqrt{\frac{1000}{20}}} = 0,176 \text{ мм}$$

2. Определяем петельный шаг:

$$A = 5 * F$$

$$A = 5 * 0.176 = 0.88 \text{ мм}$$

3. Определяем плотность по горизонтали

$$P_r = \frac{50}{0.88} = 56.81 \text{ петель}$$

4. Определяем плотность по вертикали

$$P_v = \frac{P_r}{c} \quad P_v = \frac{56.81}{0.865} = 65.67 \text{ петель}$$

5. Определяем длину петли:

$$l = \frac{78.5}{P_r} + \frac{100}{P_b} + \pi F$$

$$l = \frac{78.5}{56.81} + \frac{100}{65.67} + 3.14 * 0.176 = 3.35 \text{ мм}$$

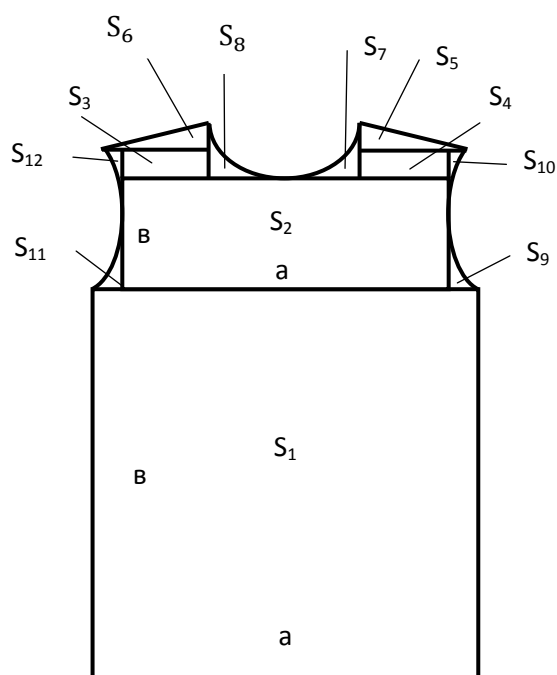
6. Определяем поверхностную плотность полотна

$$Q = \frac{0,8 * l * P_r * P_b * T}{10000}$$

$$Q = \frac{0,8 * 3,35 * 56,81 * 65,67 * 20}{1000} = 196 \text{ гр/м}^2$$

## 1.8 РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ ЛЕКАЛ

1-ассортимент. Мужское нательное бельё



Расчет площади переда изделия

$$S_1 = 0.48 * 0.48 = 0.2304$$

$$S_2 = 0.1 * 0.4 = 0.004$$

$$S_3 = 0.135 * 0.1 = 0.0135$$

$$S_4 = 0.135 * 0.1 = 0.0135$$

$$S_5 = \frac{0.13 * 0.045}{2} = 0.002925$$

$$S_6 = \frac{0.13 * 0.045}{2} = 0.002925$$

$$S_7 = \frac{0.008 * 0.005}{2} = 0.002$$

$$S_9 = \frac{0.004 * 0.003}{2} = 0.0006$$

Рисунок 12. Передняя часть изделия

$$S_8 = \frac{0.008 * 0.005}{2} = 0.002$$

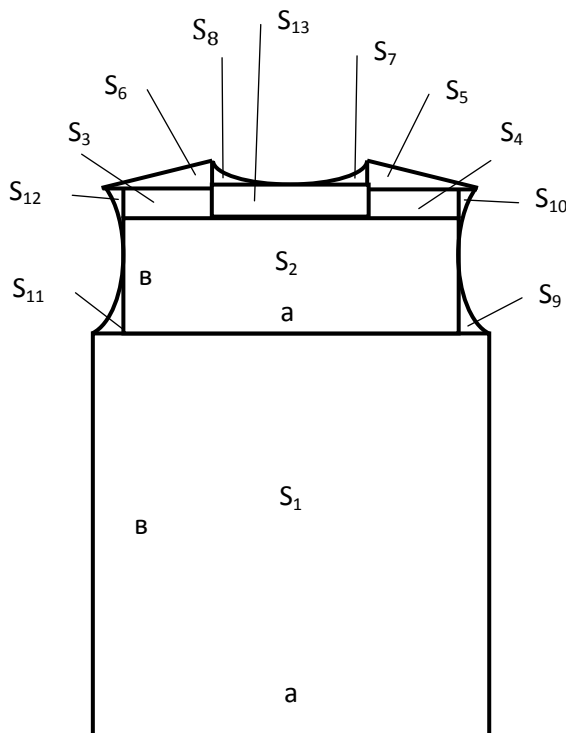


$$S_{10} = \frac{0.02 * 0.01}{2} = 0.0001$$

$$S_{11} = \frac{0.04 * 0.08}{2} = 0.0006$$

$$S_{\text{общий}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 + S_9 + S_{10} + S_{11} + S_{12}$$

$$S_{\text{общ}} = 0.30865 \text{ м}^2$$



Расчет площади спинки изделия

$$S_1 = 0.48 * 0.48 = 0.2304$$

$$S_2 = 0.195 * 0.155 = 0.03$$

$$S_3 = 0.2 * 0.12 = 0.024$$

$$S_4 = 0.2 * 0.12 = 0.024$$

$$S_5 = 0.195 * 0.06 = 0.0117$$

$$S_6 = \frac{0.12 * 0.035}{2} = 0.0021$$

$$S_7 = \frac{0.12 * 0.035}{2} = 0.0021$$

$$S_8 = \frac{0.0025 * 0.04}{2} = 0.0005$$

$$S_9 = \frac{0.025 * 0.04}{2} = 0.0005$$

$$S_{11} = \frac{0.015 * 0.1}{2} = 0.00075$$

$$S_{10} = \frac{0.015 * 0.1}{2} = 0.00075$$

$$S_{12} = \frac{0.05 * 0.035}{2} = 0.000875$$

$$S_{13} = \frac{0.05 * 0.035}{2} = 0.000875$$

$$S_{2общий} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 + S_9 + S_{10} + S_{11} + S_{12} + S_{13}$$

$$S_{общ} = 0.32855 \text{ м}^2$$

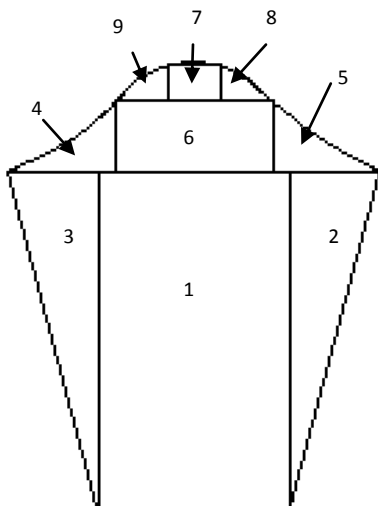


Рисунок 14. Рукав

Расчет площади рукавы изделия

$$S_1 = 0.1012$$

$$S_2 = 0.0198$$

$$S_3 = 0.0198$$

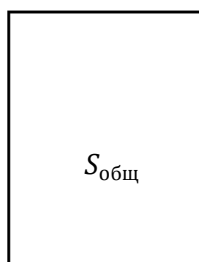
$$S_4 = 0.003$$

$$S_6 = 0.0114$$

$$S_7 = 0.0028 \quad S_8 = 0.0012$$

$$S_9 = 0.0012 \quad S_{общ} = 0.3268 \text{ м}^2$$

Расчет площади манжета рукавы изделия



$$S_{общ} = 0.0608 \text{ м}^2$$

Рисунок 15.  
Манжет рукава

Расчет площади горловины изделия

$$S_{общ} = 0.0303 \text{ м}^2$$

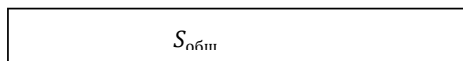
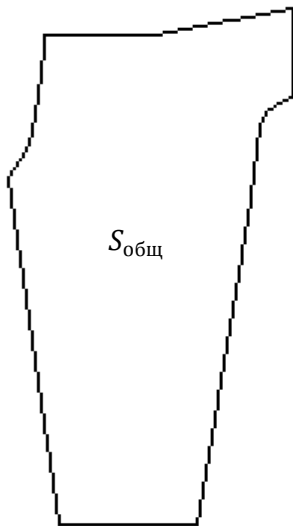


Рисунок 16. Воротник

Расчет площади кальсоны изделия



$$S_1 = 0.1834 \quad S_2 = 0.03275$$

$$S_3 = 0.0402 \quad S_4 = 0.005$$

$$S_5 = 0.03225 \quad S_6 = 0.093$$

$$S_7 = 0.0058 \quad S_{\text{общ}} = 0.7848\text{м}^2$$

Рисунок 17. Кальсоны.Перед спинка

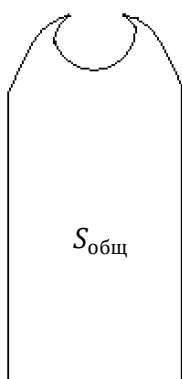
Расчет площади манжета кальсоны



$$S_{\text{общ}} = 0.0672\text{м}^2$$

Рисунок 18.  
Манжет.  
Кальсоны

Расчет площади ластовица(1) изделия



$$S_{\text{общ}} = 0.03885\text{м}^2$$

Рисунок 19.  
Ластовица(1)

Расчет площади ластовицы(2)

$$S_{\text{общ}} = 0.0208\text{м}^2$$



Рисунок 20.  
Ластовица(2)

Общая площадь изделия:  $S_{\text{продукция}} = 1.96675\text{м}^2$

Весь одного изделия:  $M = 1.96675 * 223.97 = 440.5 \text{ гр.}$

2-ассортимент. Мужская майка

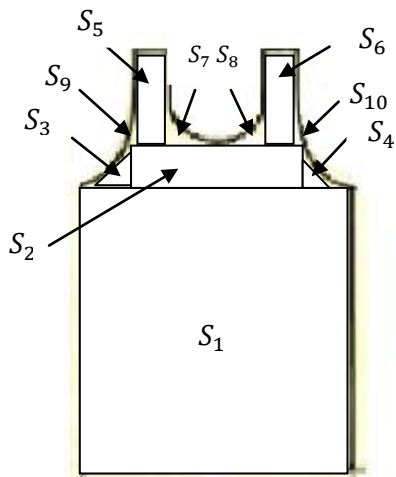


Рисунок 21. Передняя часть майки

$$S_1 = 0,42 * 0,45 = 0,189\text{м}^2$$

$$S_2 = 0,3 * 0,035 = 0,0105\text{м}^2$$

$$S_3 = \frac{0,05 * 0,035}{2} = 0,0008\text{м}^2$$

$$S_4 = \frac{0,05 * 0,035}{2} = 0,0008\text{м}^2$$

$$S_5 = 0,225 * 0,03 = 0,0067\text{м}^2$$

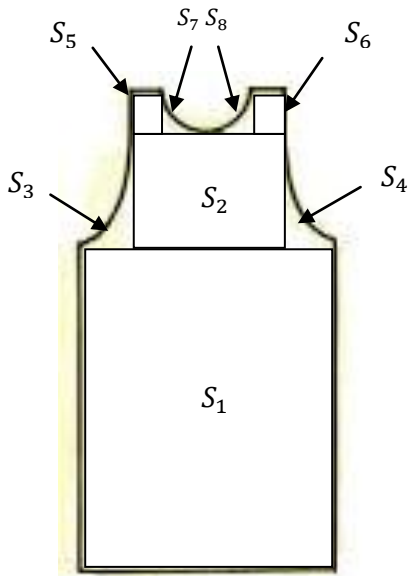
$$S_7 = \frac{0,12 * 0,045}{2} = 0,0027\text{м}^2$$

$$S_6 = 0,225 * 0,03 = 0,0067\text{м}^2$$

$$S_8 = \frac{0,12 * 0,045}{2} = 0,0027\text{м}^2$$

$$S_9 = \frac{0,04 * 0,03}{2} = 0,0006\text{м}^2$$

$$S_{10} = \frac{0,04 * 0,03}{2} = 0,0006\text{м}^2$$



$$S_1 = 0,45 * 0,42 = 0,189\text{м}^2$$

$$S_2 = 0,185 * 0,215 = 0,0397\text{м}^2$$

$$S_3 = \frac{0,1 * 0,085}{2} = 0,0042\text{м}^2$$

$$S_4 = \frac{0,1 * 0,085}{2} = 0,0042\text{м}^2$$

$$S_5 = 0,075 * 0,04 = 0,003\text{м}^2$$

$$S_6 = 0,075 * 0,04 = 0,003\text{м}^2$$

Рисунок 22. Задняя часть майки  $S_8 = \frac{0,07 * 0,045}{2} = 0,0015\text{м}^2$   $S_7 = \frac{0,07 * 0,045}{2} = 0,0015\text{м}^2$

$S_{\text{общ}}$  (бейка)

Рисунок 23. Беечная лента  
майки

$$S_{\text{общ}} = 0,04 * 2 = 0,08\text{м}^2$$

Общая площадь изделия:  $S_{\text{продукция}} = 0,521\text{м}^2$

Весь одного изделия:  $M = (0,521 * 223,97) + (0,08 * 196) = 132,36\text{гр.}$

## I.9 РАСКЛАДКА ЛЕКАЛ НА НАСТИЛЕ

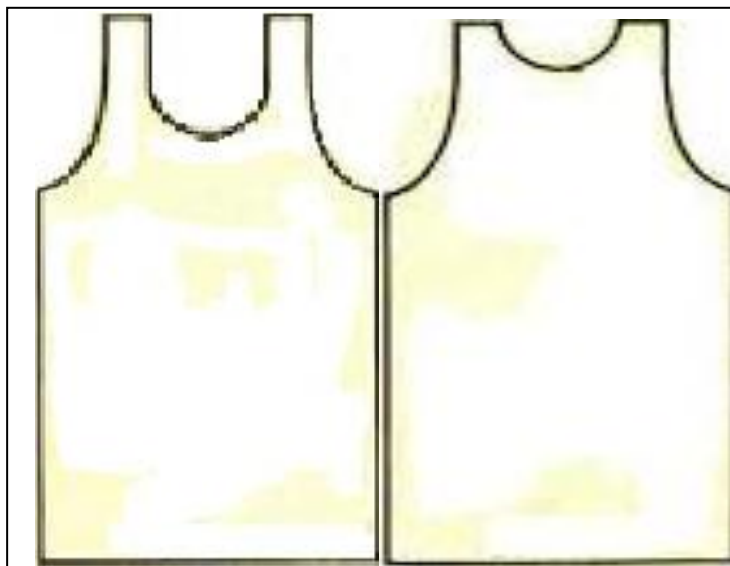


Рисунок 24. Раскладка лекал на  
настиле (часть А)

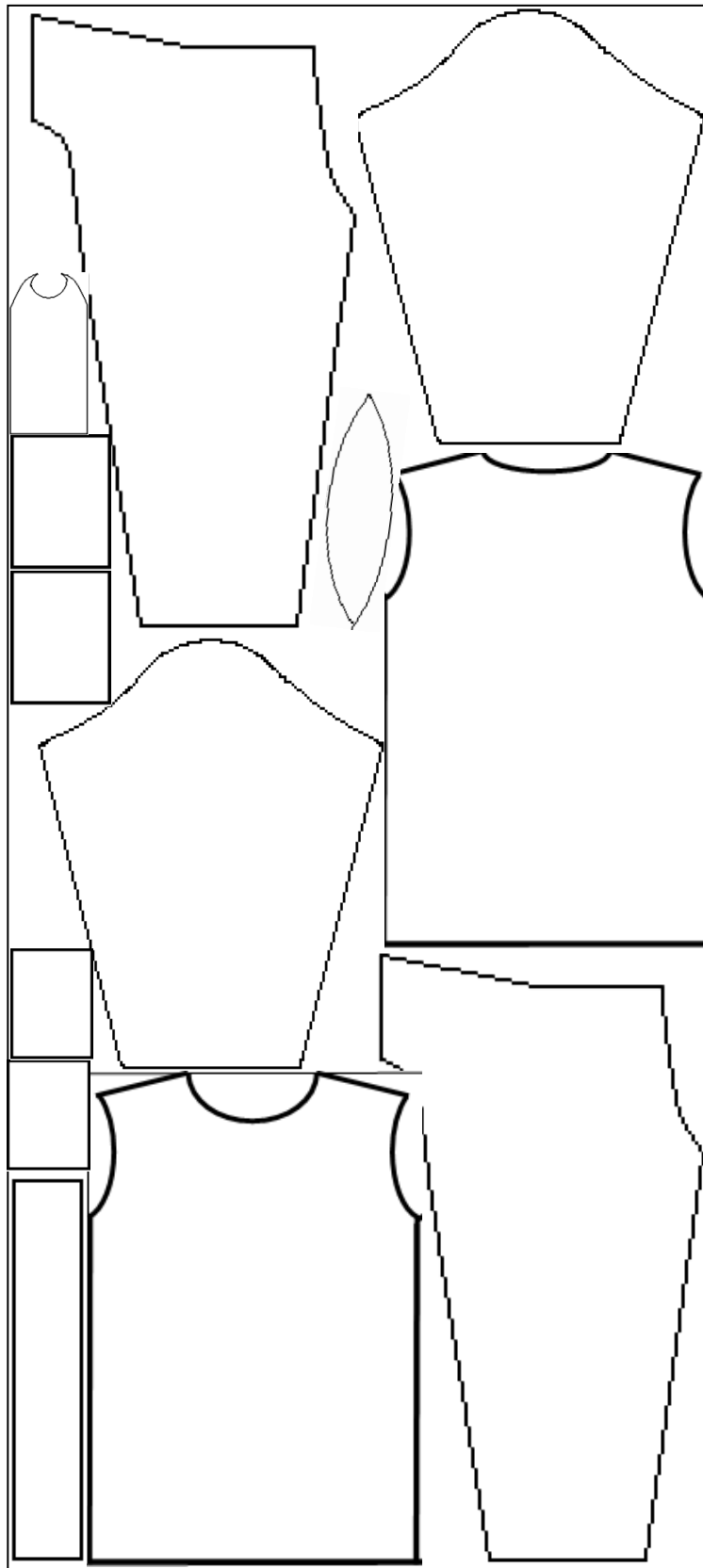


Рисунок 25. Раскладка лекал на  
настиле (часть Б)

## I.10 РАСЧЕТ РАСХОДА СЫРЬЯ НА ЕДИНИЦУ ПРОДУКЦИИ

### 1. Расчет площади настила

$$S_1 = x * (Ш - \epsilon) * L$$

$$S_1 = 20 * 1 * 5,74 = 114,8\text{м}^2$$

$x$ - показатель, учитывающий количество слоев в настиле: один или несколько слоев ;

$Ш$ - ширина настила;

$L$ - длина настила.

### 2. Площадь лекал изделий в настиле

$$S_2 = x * S_m$$

$$S_2 = 40 * 2,48775 = 99,51\text{м}^2$$

$x$ - единица величины размещенных изделий в настиле;

$S_m$ - общая площадь лекал.

3. Площадь основных отходов. Определяется вычитание и между площадью настила и общей площадью лекал

$$S_3 = S_1 - S_2$$

$$S_3 = 114,8 - 99,51 = 15,29\text{м}^2$$

### 4. Величина основных отходов в %

$$X_0 = \frac{S_3(100 - X_d)}{S_1}$$

$$X_0 = \frac{15,29 * 100}{114,8} = 13.3\%$$

5. Общая величина отходов в %

$$X_p = X_0 + X_d$$

$$X_d = 13,3 + 0 = 13,3$$

6. Расчет расхода площади полотна единицу продукции

$$S_4 = \frac{S_M * 100 * K_y}{100 - X_p}$$

$$S_4 = 2.87 \text{ м}^2 \text{ ( с учетом отходов)}$$

7. Расчет расхода сырья на единицу продукции

$$Q = \frac{S_4 * Q}{10000}$$

$$Q = 2.87 \text{ м}^2 \text{ ( с учетом отходов)}$$

## I.11 РАСЧЕТ ОБЪЕМА ГОДОВОГО ВЫПУСКА

Часть 1. Основной цикл

1. Объем продукции производимой в 1 год

$$B_{\text{кг.год}} = M_3 * H_M * T_{\text{год}} * KPO$$

$$B_{\text{кг.год}} = 18 * 14,5 * 4170 * 0.9 = 979533 \text{ кг}$$

1-ассортимент

$$B_{\text{кг.год}} = \left( \frac{979533}{0,44 + 0,13} \right) * 0,44 = 756130 \text{ кг}$$

2-ассортимент

$$B_{\text{кг.год}} = \left( \frac{979533}{0,44 + 0,13} \right) * 0,13 = 223403 \text{ кг}$$



$M_3$  - число установленных машин;

$H_m$  - норма производительности машин в час

$T_{год}$  - число рабочих часов в год

$KPO$  - коэффициент работающего оборудования

2. Объем перерабатываемого сырья в день в килограммах

$$V_{\text{кг.день}} = \frac{V_{\text{кг.год}}}{278}$$

1-ассортимент  $V_{\text{кг.день}} = \frac{756130}{278} = 2719,9 \text{ кг}$

2-ассортимент  $V_{\text{кг.день}} = \frac{223403}{278} = 803,6 \text{ кг}$

3. Объем перерабатываемого сырья за одну смену в килограммах

$$V_{\text{кг.см}} = \frac{V_{\text{кг.день}}}{2}$$

1-ассортимент  $V_{\text{кг.см}} = \frac{2719,9}{2} = 1359,95 \text{ кг}$

2-ассортимент  $V_{\text{кг.см}} = \frac{803,6}{2} = 401,8 \text{ кг}$

4. Объем производимой продукции за один год в штуках

$$V_{\text{штук год}} = \frac{V_{\text{кг.год}} * (1 - X_d)}{Q_{\text{и}}}$$

1 – ассортимент:  $V_{\text{штук год}} = \frac{756130 * (1 - 0,133)}{0,44} = 1.489.919 \text{ шт.}$

2 – ассортимент:  $V_{\text{штук год}} = \frac{223403 * (1 - 0,133)}{0,13} = 1.489.926 \text{ шт.}$

$X_d$  – Общая величина отходов.

5. Объем производимой продукции за один день в штуках

$$V_{\text{штуки день}} = \frac{V_{\text{шт.год}}}{278}$$

1 – ассортимент  $V_{\text{штуки день}} = \frac{1489919}{278} = 5359$  шт

2 – ассортимент  $V_{\text{штуки день}} = \frac{1489926}{278} = 5359$  шт

6. Объем производимой продукции за один смену в штуках

$$V_{\text{штуки см}} = \frac{V_{\text{штуки.ден}}}{2}$$

1 – ассортимент  $V_{\text{штуки см}} = \frac{5359}{2} = 2679$  шт.

2 – ассортимент  $V_{\text{штуки см}} = \frac{5359}{2} = 2679$  шт.

7. Определяемое количество машин

$$M_3 = \frac{V_{\text{кг.год}}}{H_M * T_{\text{год}} * KPO}$$

1-ассортимент  $M_3 = \frac{756130}{14,5 * 4170 * 0,9} = 14$

2 – ассортимент  $M_3 = \frac{223403}{14,5 * 4170 * 0,9} = 4$

2. Вспомогательный цикл

1. Объем продукции производимой в 1 год

$$V_{\text{кг.год}} = M_3 * H_M * T_{\text{год}} * KPO$$

$$V_{\text{кг.год}} = 2 * 14,5 * 4170 * 0,9 = 108837 \text{ кг}$$

$M_3$  - число установленных машин;

$H_M$  - норма производительности машин в час

$T_{год}$  - число рабочих часов в год

$KPO$  - коэффициент работающего оборудования

2. Объем перерабатываемого сырья в день в килограммах

$$V_{\text{кг.день}} = \frac{V_{\text{кг.год}}}{278}$$

$$V_{\text{кг.день}} = \frac{108837}{278} = 391,5 \text{ кг}$$

3. Объем перерабатываемого сырья за одну смену в килограммах

$$V_{\text{кг.см}} = \frac{V_{\text{кг.день}}}{2}$$

$$V_{\text{кг.см}} = \frac{391,5}{2} = 195,75 \text{ кг}$$

4. Объем производимой продукции за один год в штуках

$$V_{\text{штук год}} = \frac{V_{\text{кг.год}}}{Q_{\text{и}}}$$

$$V_{\text{штук год}} = \frac{108837}{0.064} = 1700578 \text{ шт.}$$

5. Объем производимой продукции за один день в штуках

$$V_{\text{штук день}} = \frac{V_{\text{шт.год}}}{278}$$

$$V_{\text{штук день}} = \frac{1700578}{278} = 6117 \text{ шт}$$

6. Объем производимой продукции за одну смену в штуках

$$V_{\text{штук.см}} = \frac{V_{\text{штук.ден}}}{2}$$

$$V_{\text{штук см}} = \frac{6117}{2} = 3058 \text{ шт.}$$

7. Определяемое количество машин

$$M_3 = \frac{B_{\text{кз.зод}}}{H_M * T_{\text{зод}} * KPO}$$

$$M_3 = \frac{108837}{14,5 * 4170 * 0,9} = 2$$

Определяемое число машин должно быть целым и учитывать зону обслуживания вязальщицей и поммастером.

## **I.12 РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Для того, чтобы в общих чертах предоставить проектируемое предприятие необходимо создать на бумаге его чертеж, а это в свою очередь зависит от последовательности технологической цепочки, этажности принятого производственного корпуса, от порядка расстановки оборудования вязальных и швейных цехов, от удобства их обслуживания, отсутствия встречных потоков в движении сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, от рационального использования производственных площадей, от решения вопросов механизации и автоматизации, техники безопасности и охраны труда. Для этого первичными данными принимают линейные размеры оборудования, различные инструкции по нормированию, проекты предприятий, собранные документы и в конечном итоге служат личные выводы каждого проектировщика, исходя из личных соображений.

Для полноты собранных материалов значимо этажность принятого производственного корпуса. В густонаселенных больших городах в большинстве принимаются многоэтажные корпуса, в райцентрах, приравненных к городу – одноэтажные. Стоимость строительства

многоэтажного несколько ниже, чем одноэтажных. Сегодня решен вопрос расстановки больших по размерам тяжелых вязальных машин на верхних этажах производственных корпусов, что препятствует возможности возникновения встречных потоков в движении сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

При этом нельзя забывать об основных требованиях размещения красильных цехов или производств. Обычно красильные цеха размещаются в отдельных корпусах или на первом этаже производственного корпуса или красильный цех одной стороной восходит на наружную стену. Причиной такого требования являются огромные количества воды, красителей, пара и различных запахов от химикатов. Ширина многоэтажного производственного корпуса не должна превышать 36 метров, т.к. при большой ширине снижается эффективность проникновения солнечного света.

В одноэтажных производственных корпусах используются следующие сетки колонны 6x6, 6x9, 6x12, 6x18, 6x24, 9x9, 9x12, а в многоэтажных 6x6, 6x9, 6x12 и т.д. Если в производственном корпусе принято нечетное число сетки колонн, то в главном проходе не встречаются колонны, и наоборот, если четное количество колонн, то обязательно возникает возможность наличия колонн в центральном проходе. С целью механизации ручного труда целесообразно использование тельферов, элеваторов, грузовых лифтов, подвесных конвейеров. Наряду с этим на территории крупных предприятий эффективно наличие автомобильных дорог и железнодорожных ветвей. При размещении производственного корпуса целесообразно учитывать направление розы ветров, т.к. при чрезвычайных ситуациях (при больших пожарах) возможность распространения огня имеет большую роль.

В целом при расстановке оборудования и компоновке цехов на основе утвержденных нормативных актов утвержденных ЦКТБ и проектными институтами должны быть учтены все требования, что дает возможность проектированию современных промышленных предприятий.[6]

## 1. Склад сырья

Количество сырья, используемого за один день

$$B_{\text{тонна.день}} = \frac{B_{\text{кг.день}}}{1000}$$

$$B_T = \frac{3523}{1000} = 3,52 \text{ т}$$

Коэффициент запаса  $K_3 = 1 \div 3$

Вес на один  $1_M^2$   $H = 0,315$

$KИП = 0,4 \div 0,7$

$$\Sigma S = \frac{B_{\text{тонна.день}} * K_3}{KИП * H}$$

$$S = \frac{3,52 * 2}{0,6 * 0,315} = 37,2 \text{ м}^2$$

## 2. Браковка

Браковочная машина *SuperRoll*

Производительность  $Hn = 200 \text{ кг/час}$

Длина машины = 2 м

Ширина машины = 3.1 м

Площадь занимаемая одной машиной,  $\text{м}^2$

$$S_M = a * b$$

$$S_M = 3.1 * 2 = 6.2 \text{ м}^2$$

Определяем количество машин.

$$n = \frac{B_{\text{кг.см}}}{H_{\text{п}}} \text{ (Принимается целое число машин)}$$

$$n = \frac{3523}{3200} = 1.1 \quad (1)$$

$$\sum S = \frac{n * S_M}{КИП}$$

$$S = \frac{1 * 6.2}{0.6} = 10.3 \text{ м}^2$$

### 3.Отделочный цех

В этом процессе не требуется процесса крашения. Так как сырье ( хлопчатобумажная пряжа) привозится крашеном виде.

#### Промывка

Burckner

Производительность машины  $Hn=210 \text{ кг/час}$

Длина машины = 2 м

Ширина машины = 4.5 м

Площадь занимаемая одной машиной,  $\text{м}^2$

$$S_M = a * b$$

$$S_M = 2 * 4.5 = 9 \text{ м}^2$$

Определяем количество машин.

$$n = \frac{B_{\text{кг.см}}}{H_{\text{п}}} \quad (\text{Принимается целое число машин})$$

$$n = \frac{3523}{3150} = 1.2 \quad (1)$$

$$\sum S = \frac{n * S_M}{КИП}, \text{ м}^2$$

$$S = \frac{1 * 9}{0.6} = 15 \text{ м}^2$$

### **Каландр ВК-28000П**

Производительность машины  $Hn=200$  кг/час

Длина машины = 1.8 м

Ширина машины = 4.1 м

Площадь занимаемая одной машиной,  $м^2$

$$S_M = a * b$$

$$S_M = 1.8 * 4.1 = 7.38 м^2$$

Определяем количество машин.

$$n = \frac{B_{кз.см}}{H_{п}} \quad (\text{Принимается целое число машин})$$

$$n = \frac{3523}{3200} = 1.1 \quad (1)$$

$$\Sigma S = \frac{n * S_M}{КИП}, м^2$$

$$S = \frac{1 * 7.38}{0.6} = 12.3 м^2$$

### **Ворсовальная машина DMS-16**

Производительность машины  $Hn=400$  кг/час

Длина машины = 16 м

Ширина машины = 4,3 м

Площадь занимаемая одной машиной,  $м^2$

$$S_M = a * b$$

$$S_M = 16 * 4,3 = 68,8 м^2$$



Определяем количество машин.

$$n = \frac{B_{\text{кг.см}}}{H_{\text{II}}} \quad (\text{Принимается целое число машин})$$

$$n = \frac{3523}{6400} = 0,55 \quad (1)$$

$$\Sigma S = \frac{n * S_M}{\text{КИП}}, \text{ м}^2$$

$$S = \frac{1 * 68,8}{0,6} = 114,6 \text{ м}^2$$

#### 4.Отлежка

Ширина полотна  $Ш$  (мм)

Диаметр рулона  $Д$  (мм)

$B$  кг день

$Q$  рулон (кг)

Расчет количества рулонов

$$K_p = \frac{B_{\text{кг.день}}}{Q_p}$$

$$K_p = \frac{3523}{15} = 235$$

Размеры ячейки

Глубина

$$\Gamma_K = Ш + 200$$

$$\Gamma_K = 1000 + 200 = 1200$$

Ширина

$$Ш_K = 4 * Д$$

$$\text{Ш}_к = 4 * 300 = 1200$$

Высота  $H_k=1300-1500$  мм

$$S_v = 1 * 1,6$$

$$П_p = \frac{H_k}{Д} + \frac{\text{Ш}_к}{Д}$$

$$П_p = \frac{1400}{300} + \frac{1200}{300} = 8.66$$

Необходимое количество ячеек

$$П_к = \frac{K_p}{П_p}$$

$$П_к = \frac{235}{8.66} = 27$$

Коэффициент запаса  $K_3=1 \div 3$

Ярусность  $K_я=1 \div 3$

$$S = \frac{П_к * S_v * K_3}{КПП * K_я}, \text{ м}^2$$

$$S = \frac{27 * 1.6 * 1}{0.6 * 3} = 24 \text{ м}^2$$

## 5. Расчет площади раскройного цеха

Раскройная машина  $PL$

Производительность закройщицы  $H_v=1100$  (штук/смена)

Размеры раскладки  $\text{Ш}$  (см)  $L$  (см)

Размеры раскройного стола  $\text{Ш}=1,5$  (м)  $L=6$  (м)

$$S_{\text{стол}} = \text{Ш} * L \text{ (см кв)}$$

$$S_{\text{стол}} = 6 * 1.5 = 9\text{м}^2$$

$$K_{\text{я}} = 1 \div 3$$

$$N = \frac{B_{\text{штук.см}}}{H_{\text{в}} * K_{\text{я}}}$$

$$N = \frac{5359}{1100 * 3} = 1.6 \quad (2)$$

$$\Sigma S = \frac{N * S_{\text{стол}}}{\text{КИП}} \quad (\text{м кв})$$

$$S = \frac{2 * 9}{0.6} = 30\text{м}^2$$

## 6. Расчет швейного конвейера

Определяем число продукции, вырабатываемого за одну смену

$$M_{\text{см}} = \frac{T_{\text{см}}}{\tau} \quad \text{или} \quad M_{\text{см}} = \frac{M_{\text{год}}}{K_{\text{с}} \cdot K_{\text{см}}} \quad \text{или} \quad M_{\text{см}} = N_{\text{пот}} \cdot M_{\text{пот}}$$

$$N_{\text{пот}} = \frac{5359}{1300} = 4,1 \quad (4)$$

где:

$M_{\text{см}}$  – число продукции, вырабатываемое за одну смену;

$T_{\text{см}}$  – длительность рабочей смены;

$\tau$  - такт поточного конвейера;

$M_{\text{год}}$  - число продукции, вырабатываемое за одну смену;

$K_{\text{с}}$  – число рабочих дней в году;

$K_{\text{см}}$  – коэффициент смены;

$N_{\text{пот}}$  – число потоков;

$M_{\text{ПОТ}}$  – мощность потока.

Определяем такт конвейера

$$\tau = \frac{T_{\text{СМ}}}{N_{\text{ПОТ}}}$$

$$\tau = \frac{28800}{1300} = 22$$

Определяем число рабочих в потоке

$$n_1 = \frac{t_1}{\tau}, \quad n_2 = \frac{t_2}{\tau}, \quad \dots \quad n_i = \frac{t_i}{\tau}$$

Верхняя часть изделия:

1. Соединение плечо изделия

$$n_1 = \frac{18}{22} = 1 \quad \text{оверлог}$$

2. Соединения манжета

$$n_2 = \frac{14}{22} = 1 \quad \text{оверлог}$$

3. Соединение рукавы

$$n_3 = \frac{22}{22} = 1 \quad \text{оверлог}$$

4. Соединения манжета рукавы

$$n_4 = \frac{10}{22} = 1 \quad \text{оверлог}$$

5. Обработка боковых частей

$$n_5 = \frac{24}{22} = 1 \quad \text{оверлог}$$

6. Обработка нижней части изделия

$$n_6 = \frac{10}{22} = 1 \text{ распошивалка}$$

7. Обработка горловины изделия

$$n_7 = \frac{14}{22} = 1 \text{ прямострочка}$$

Нижняя часть изделия:

1. Соединение заднего части изделия

$$n_1 = \frac{28}{22} = 2 \text{ оверлог}$$

2. Соединение гульфика

$$n_2 = \frac{12}{22} = 1 \text{ оверлог}$$

3. Соединение ластовицы

$$n_3 = \frac{10}{22} = 1 \text{ оверлог}$$

4. Соединение спинки кальсоны

$$n_4 = \frac{14}{22} = 1 \text{ оверлог}$$

5. Соединение манжета

$$n_5 = \frac{10}{22} = 1 \text{ оверлог}$$

6. Сшивание резинки манжетами

$$n_6 = \frac{15}{22} = 1 \text{ оверлог}$$

2-ассортимент

1. Соединение плечо изделия

$$n_1 = \frac{8}{22} = 1 \text{ оверлог}$$

2. Обработка краев с беечной лентой

$$n_2 = \frac{18}{22} = 1 \text{ беечная машина}$$

3. Соединение второго плечо изделия

$$n_3 = \frac{8}{22} = 1 \text{ оверлог}$$

4. Обработка краев с беечной лентой

$$n_4 = \frac{18}{22} = 1 \text{ беечная машина}$$

5. Обработка боковых частей

$$n_5 = \frac{20}{22} = 1 \text{ оверлог}$$

6. Обработка нижней части изделия

$$n_6 = \frac{10}{22} = 1 \text{ распошивалка}$$

$$n_{\text{ср}} = \frac{15}{22} = 0.68$$

$$U_s = n_1 + n_2 + \dots + n_i$$

$$U_s = 20 * 0.68 = 14$$

Здесь:  $t_i$  – время для выполнения организационных операции.

Расстояние между рабочими зонами  $h = 1,3 - 1,5m$

Определяем длину конвейера.

$$L_k = \sum U_s \cdot h \text{ (а)} \quad L_k = \frac{\sum U_s \cdot h}{2} \text{ (б)}$$

$$L_k = \frac{14 * 1.3}{2} = 9,1 \text{ м}$$

а) при расположении рабочих органов с одной стороны конвейера;

б) при расположении рабочих органов с двух сторон.

Определяем скорость работы конвейера:

$$V = \frac{l}{\tau} \quad \gamma = \frac{1.5}{0.6} = 2.5$$

здесь:  $l$  - Ширина ячеек конвейера ,  $\tau$  - 0,6 м.

## 7.Расчёт площади склада готовой продукции

Коэффициент запаса  $K_3 = 1 \div 3$

Коэффициент использования каждой площади  $K=1,9$

$$S_{\text{гп}} = \frac{V_{\text{итук.день}} * K_3 * K}{N_M * КИИ}$$

$$S_{\text{гп}} = \frac{10718 * 1 * 1.9}{563 * 0.6} = 60,24\text{м}^2$$

## II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

### II.1 Изучение технологических возможностей однофонтурной кругловязальной машины Mayer Spinit 3.0E (Германия).

В этом разделе студент согласно заданию дипломного проекта в тесной связи со специальностью или рекомендованными общеинженерными кафедрами тематиками выполнять изученные исследования, проектировать, сопоставлять с анализом, может совершенствовать существующие механизмы и создавать новые. В последнее время кафедра технология трикотажа совместно с кафедрой шёлка, прядения хлопка, технологии ткачества, текстильного материаловедения, кафедрой теории машин и детали машин и с родственными и общеинженерными кафедрами проводят различные научные исследования. В одном случае, если из нового вида сырья изучается формирование технологии, в другом исследуются физико-механические и эксплуатационные свойства выпускаемой продукции, наряду с этим работа машин, их анализ, совершенствование, создание и рекомендации дают новые очень интересные положительные результаты.

С развитием техники технологии и инновации текстильном машиностроение в трикотажных предприятиях в сегодняшний день

устанавливаются современные вязальные оборудование. Одной из разработок Германской фирмы “Mayer & Cie” кругловязальная однофонтурная машина которое вместо пряжи в бобинах устанавливается ровница. Есть несколько вариантов вязание полотна, которые устанавливается с помощью модулем Fancy system. Это позволяет машины изменять тонкость пряжи в процессе производства и создавать совершенно новые узоры, которые никак нельзя связать другим способом. Наряду с этими очевидными преимуществами технология набирает очки со значительным сокращением время обработки благодаря сочетанию трех технологических этапов прядения, очистки и вязания. Тот также привело к заметной экономии затрат и места. Если раньше требовалось несколько машин, сейчас одна машина - похожая по своим габаритам на обычную вязальную машину - теперь вполне достаточна.

В одной машине Mayer Spinit 3.0 прядение и вязание. Машина сочетает в себе три операции:

- Прядение
- Чистка
- Вязание.



Рисунок 26. Кругловязальная машина Mayer & Cie Spinit 3.0



#### Характеристика машины:

Диаметр игольного цилиндра	30 дюйм
Класс машины	E28
Скорость	25 оборот/мин
Количество систем	90
Количество бобин	90-180
Высота	2341мм
Ширина	4400мм
Масса	2157кг

Это первая машина, который будет оснащен технологией Spinit systems от Mayer & Cie. Распространение машины Spinit 3.0 E имеет значительный потенциал для соседних странах, таких как Южная Корея, Тайвань и Центральная Азия. На машине осуществлено новый системный подход. Spinit 3.0 E является первым типом машин, оснащенным spinit systems Mayer & Cie. технология. Он сочетает в себе три этапа процесса: прядения, очистки и вязания, тем самым перематывать лишнее. Это концепция «три в одном», представленная на “ITMA ASIA” в Китае в форме Spinit 3.0 E - это совершенно новый подход от Mayer & Cie. Использование так называемого процесс прядения сложным поворотом, ровница превращается непосредственно в высококачественный трикотаж. Преимущества spinit systems можно увидеть и почувствовать. Это очень мягкий, пушистый и даже, с легким блеском, и швы не перекручиваются после стирки.



Рисунок 27. Направитель ровницы

Spinit 3.0 E также представляет собой шаг вперед в обеспечении устойчивости в том, что для производства трикотажа с ним требуется гораздо меньше энергии, чем обычный процесс производства.

Принцип работы. Процесс начинается с ровницы, от прядильной фабрики, так называемый паковки ровницы. Он наматывается на шпульки и фиксируется с помощью шпулдержателей в верхней части машины. Затем он попадает в систему разработки. На систему spinit systems устанавливается ровница обычного типа. На прядильных фабриках их можно обрабатывать, и во многих случаях не требуется никакой специальной регулировки.



Рисунок 28. Модульная система (3x3)

Прядение: Ровница вытягивается в пучок тонкого волокна в системе spinit systems. Модульная система (3x3) с 3-мя верхними и нижними роликами была разработана на основе проверенных концепций проборки нитей. Компоненты, используемые в системе, хорошо известны в современной практике прядения. Двухрядная прядильная система с прямым поворотом подключается непосредственно к вытяжной системе и транспортирует вытянутый волоконный жгут к вязальной машине.

Когда волоконный жгут выходит из направляющего нити, ложный кручение распадается и волоконистый композит без кручения доставляется к иглам.

Очистка: Перед процессом вязания ровница автоматически очищается от неровностей, таких как толстые или тонкие места.

Эти нарушения обнаруживаются датчиком движения в режиме 100% онлайн и передаются в систему управления машиной. В автоматизированном процессе неровности устраняются, а безупречное вязание затем возобновляется. Очистка выполняется во время работы машины, поэтому производительность машины снижается лишь незначительно.

Вязание: после выхода из нитеводителя, прикрепленного к прядильному устройству, вытянутый волокнистый композит достигает области иглы вязального цилиндра. Там трикотаж приобретает форму. Вязальная установка - это обычная однофонтурная кругловязальная машина, оснащенная проверенной и надежной технологией Mayer & Cie., которая обеспечивает особенно мягкий процесс образования петель. Сырой трикотаж теперь нужно только свернуть. Это выполняется доверенным трапециевидным распределителем Mayer & Cie. Он сворачивает трикотаж и делает это мощно и мягко. После этого полотно отправляется последующему процессу отделки и доработки.

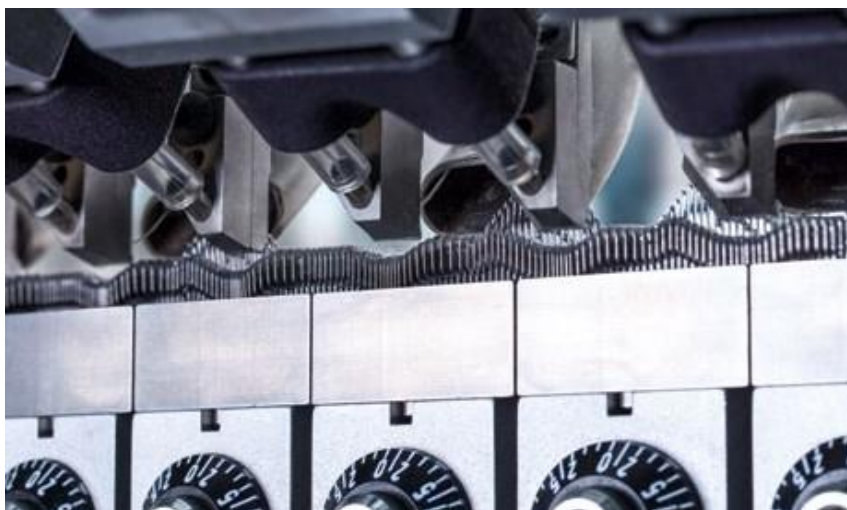


Рисунок 29. Передача волокнистого композита на иглы

Sprint 3.0 E - это компактная машина тех же размеров, что и обычная кругловязальная машина. Технология машины была создана на основе самых современных технологий на прядильных фабриках и трикотажных фабриках. Концепция машины убедительна с ее максимальным уровнем эксплуатационной надежности и производительности. Как и все машины

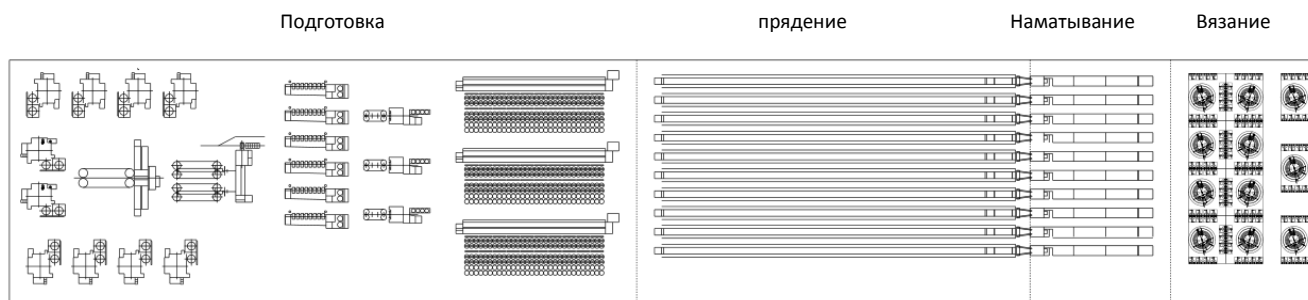
Mayer & Cie., она проста в использовании и чистоте. В программе Spinit Look & Feel создает уникальные качества полотна, которые идеально подходят для качественных применений: сказочно мягкие футболки, пушистое детское белье и высококачественное ночное белье с роскошным блеском. Все они могут быть изготовлены как из чистого сырья, так и из качественных смесей. В сфере моды совершенно новые возможности модели имеют значение. С дополнительным модульным эффектом Fancy Module возможны эффекты, которых раньше не было, и которые можно использовать в модных коллекциях как решающий потенциал дифференциации. С помощью Spinit 3.0 E можно изготавливать широкий ассортимент полотен. Имеется возможность вырабатывать полотно веса от 80 г / м<sup>2</sup> до 200 г / м<sup>2</sup> которые сделаны из одного и того же ровницы. Это делает излишним сложное и дорогое хранение пряжи, что сокращает затраты и помогает также точно в срок.

Наряду с натуральными волокнами, такими как хлопок, также могут быть использованы синтетические волокна, такие как вискоза или полиэстер. Сырье может быть обработано в чистом виде, например, 100% -ный хлопок, прочесанный или обработанный. Кроме того, смеси могут обрабатываться во всех стандартных соотношениях. Синтетическая вспомогательная пряжа не требуется.

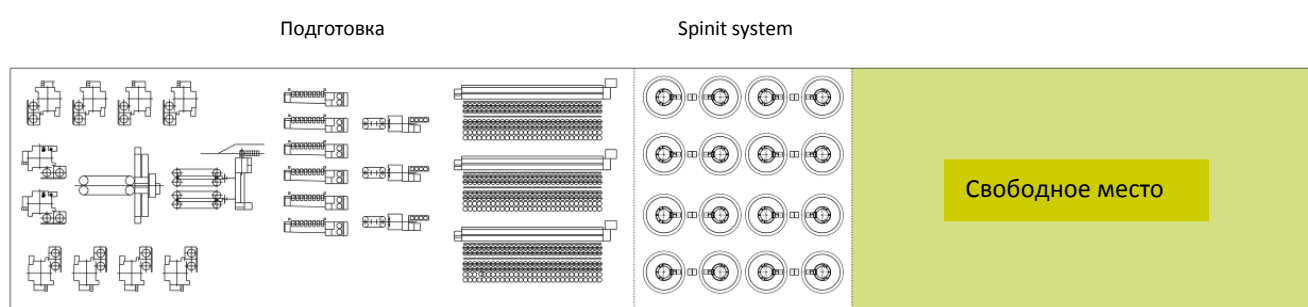
**Таблица 3**

Эффективность затрат	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Более низкие затраты для того же результата</li> <li>• Снизить производственные затраты на килограмм полотна</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• До 20% * меньше инвестиции (не требуется кольцепрядильная или намоточная машина)</li> <li>• До 20% * снижение производственных затрат (занимает меньше места, потребляет меньше энергии, производит меньше отходов)</li> </ul>
Экологичность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зеленый вход</li> <li>• Зеленый выход, снижение выбросов CO<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможность качества из 100% экологически чистого сырья, не требуется синтетическая вспомогательная пряжа</li> <li>• До 30% * снижение выбросов CO<sub>2</sub></li> </ul>
Совершенно новые возможности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Новые виды качеств однофонтурной машины, уникальные возможности узора</li> <li>• Новые возможности обработки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уникальный Spinit Look &amp; Feel</li> <li>• Узорчатые эффекты (с дополнительным модулем Fancy)</li> <li>• Различные веса полотна от одного и того же ровницы.</li> </ul>

Таблица 3. Преимущества машины Spinit 3.0 E



Conventional circular knitting: P = 35 rpm = 255 kg/h



Spinit systems: P = 25 rpm = 255 kg/h

Рисунок 30. Сравнение традиционных процессов с технологий Spinit

### III. ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

#### III.1. Электробезопасность и снабжение альтернативной энергией предприятия

Электробезопасность – это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей и животных от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Требования электробезопасности распространяются на всех потребителей электроэнергии: работодателей – юридических и физических лиц независимо от их организационно-правовых форм и работников из числа как неэлектротехнического, так и электротехнического, электротехнологического и неэлектротехнического персонала организаций, занятых техническим обслуживанием электроустановок, проводящих в них оперативные переключения, организующих и выполняющих строительные,

монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения, а также осуществляющих управление технологическими режимами работы объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей

Новые или реконструированные электроустановки и пусковые комплексы должны быть приняты в эксплуатацию в порядке, изложенном в Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей и других нормативных документах.

В организациях должен осуществляться контроль за соблюдением требований электробезопасности и инструкций по охране труда, контроль за проведением инструктажей по электробезопасности. Нарушение требований электробезопасности влечет за собой ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Государственный надзор за соблюдением требований электробезопасности осуществляется органами государственного энергетического надзора.

Работодатель обязан обеспечить:

- содержание электроустановок в работоспособном состоянии и их эксплуатацию в соответствии с требованиями настоящих Правил, правил безопасности и других нормативно-технических документов;
- своевременное и качественное проведение технического обслуживания, планово-предупредительного ремонта, испытаний, модернизации и реконструкции электроустановок и электрооборудования;
- подбор электротехнического и электротехнологического персонала, периодические медицинские осмотры работников, проведение инструктажей по безопасности труда, пожарной безопасности;
- обучение и проверку знаний электротехнического и электротехнологического персонала;
- надежность работы и безопасность эксплуатации электроустановок;

- охрану труда электротехнического и электротехнологического персонала;
- охрану окружающей среды при эксплуатации электроустановок;
- учет, анализ и расследование нарушений в работе электроустановок, несчастных случаев, связанных с эксплуатацией электроустановок, и принятие мер по устранению причин их возникновения;
- представление сообщений в органы госэнергонадзора об авариях, смертельных, тяжелых и групповых несчастных случаях, связанных с эксплуатацией электроустановок;
- разработку должностных, производственных инструкций и инструкций по охране труда для электротехнического персонала;
- укомплектование электроустановок защитными средствами, средствами пожаротушения и инструментом;
- учет, рациональное расходование электрической энергии и проведение мероприятий по энергосбережению;
- проведение необходимых испытаний электрооборудования, эксплуатацию устройств молниезащиты, измерительных приборов и средств учета электрической энергии;
- выполнение предписаний органов государственного энергетического надзора.

Альтернативная энергетика — совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

Основным направлением альтернативной энергетики является поиск и использование альтернативных (нетрадиционных) источников энергии. Источники энергии — «встречающиеся в природе вещества и процессы, которые позволяют человеку получить необходимую для существования энергию». Альтернативный источник

энергии является возобновляемым ресурсом, он заменяет собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле, которые при сгорании выделяют в атмосферу углекислый газ, способствующий росту парникового эффекта и глобальному потеплению. Причина поиска альтернативных источников энергии — потребность получать её из энергии возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов и явлений. Во внимание может браться также экологичность и экономичность.



Рисунок 31. Солнечные батареи

Солнечная батарея — объединение фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) — полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток, в отличие от солнечных коллекторов, производящих нагрев материала-теплоносителя. Различные устройства, позволяющие преобразовывать солнечное излучение в тепловую и электрическую энергию, являются объектом исследования гелиоэнергетики (от гелиос греч. ἥλιος, Helios — Солнце). Производство фотоэлектрических элементов и солнечных коллекторов развивается в разных направлениях. Солнечные батареи бывают различного размера: от встраиваемых в микрокалькуляторы до занимающих крыши автомобилей и зданий.



Солнечные батареи крупного размера, как и солнечные коллекторы, широко используются в тропических и субтропических регионах с большим количеством солнечных дней. Особенно популярны в странах Средиземноморья, где их помещают на крышах домов.

В настоящее время переход на солнечные батареи вызывает много критики среди людей. Это обусловлено повышением цен на электроэнергию, загромождением природного ландшафта. Противники перехода на солнечные батареи критикуют такой переход, так как владельцы домов и земельных участков, на которых установлены солнечные батареи и ветровые электростанции, получают субсидии от государства, а обычные квартиросъемщики — нет. В связи с этим Федеральное министерство экономики Германии разработало законопроект который позволит в ближайшем будущем ввести льготы для арендаторов, проживающих в домах, которые обеспечиваются энергией, поступающей от фотовольтаических установок или блочных тепловых электростанций. Наряду с выплатой субсидий владельцам домов, которые используют альтернативные источники энергии, планируется выплачивать дотации проживающим в этих домах квартиросъемщикам



Рисунок 32. Солнечный панел

Мощность потока солнечного излучения на входе в атмосферу Земли (AM0), составляет около 1366 ватт на квадратный метр В то же время, удельная мощность солнечного излучения в Европе в очень облачную погоду даже

днём может быть менее 100 Вт/м<sup>2</sup>. С помощью распространённых промышленно производимых солнечных батарей можно преобразовать эту энергию в электричество с эффективностью 9—24 %. При этом цена батареи составит около 1—3 долларов США за Ватт номинальной мощности. При промышленной генерации электричества с помощью фотоэлементов цена за кВт·ч составит 0,25 долл. По мнению Европейской Ассоциации Фотовольтаики (EPIA), к 2020 году стоимость электроэнергии, вырабатываемой «солнечными» системами, снизится до уровня менее 0,10 € за кВт·ч для промышленных установок и менее 0,15 € за кВт·ч для установок в жилых зданиях.

Фотоэлементы и модули делятся в зависимости от типа и бывают: монокристаллические, поликристаллические, аморфные (гибкие, пленочные).



Рисунок 33. Солнечная станция

В 2009 году компания Spectrolab продемонстрировала солнечный элемент с эффективностью 41,6 %. В январе 2011 года ожидалось поступление на рынок солнечных элементов этой фирмы с эффективностью 39 %<sup>[13]</sup>. В 2011 году калифорнийская компания Solar Junction добилась КПД фотоэлемента размером 5,5×5,5 мм в 43,5 %, что на 1,2 % превысило предыдущий рекорд.

В 2012 году компания Morgan Solar создала систему Sun Simba из полиметилметакрилата (оргстекла), германия и арсенида галлия,

объединив концентратор с панелью, на которой установлен фотоэлемент. КПД системы при неподвижном положении панели составил 26—30 % (в зависимости от времени года и угла, под которым находится Солнце), в два раза превысив практический КПД фотоэлементов на основе кристаллического кремния.

В 2013 году компания Sharp создала трёхслойный фотоэлемент размером 4×4 мм на индиево-галлий-арсенидной основе с КПД 44,4 % а группа специалистов из Института систем солнечной энергии общества Фраунгофера, компаний Soitec, CEA-Leti и Берлинского центра имени Гельмгольца создали фотоэлемент, использующий линзы Френеля с КПД 44,7 %, превзойдя своё собственное достижение в 43,6 % .В 2014 году Институт солнечных энергосистем Фраунгофер создали солнечные батареи, в которых благодаря фокусировке линзой света на очень маленьком фотоэлементе КПД составил 46 %

В 2014 году испанские учёные разработали фотоэлектрический элемент из кремния, способный преобразовывать в электричество инфракрасное излучение Солнца.

Перспективным направлением является создание фотоэлементов на основе наноантенн, работающих на непосредственном выпрямлении токов, наводимых в антенне малых размеров (порядка 200—300 нм) светом (то есть электромагнитным излучением частоты порядка 500 ТГц). Наноантенны не требуют дорогого сырья для производства и имеют потенциальный КПД до 85 %

Также, в 2018 году, с открытием флексо-фотовольтаического эффекта, обнаружена возможность увеличения КПД фотоэлементов а также за счёт продления жизни горячих носителей (электронов) теоретический предел их эффективности поднялся с 34 сразу до 66 процентов. В 2019 году российские учёные из Сколковского института науки и технологий (Сколтех), Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (СО РАН)

и Института проблем химической физики РАН получили принципиально новый полупроводниковый материал для солнечных батарей, лишённый большинства недостатков материалов, применяемых сегодня. Группа российских исследователей опубликовала в журнале *Journal of Materials Chemistry A* результаты работы по применению для солнечных батарей нового разработанного ими полупроводникового материала — комплексного полимерного йодида висмута ( $\{[Bi_3I_{10}]\}$  и  $\{[BiI_4]\}$ ), структурно подобного минералу перовскиту (природному титанату кальция), который показал рекордный коэффициент преобразования света в электроэнергию. Та же группа учёных создала второй аналогичный полупроводник на основе комплексного бромида сурьмы с перовскитоподобной структурой.

### Принцип работы

Полупроводник – это такой материал, в атомах которого либо есть лишние электроны (n-тип), либо наоборот, их не хватает (p-тип). Соответственно, полупроводниковый фотоэлемент состоит из двух слоев с разной проводимостью. В качестве катода используется n-слой, а в качестве анода – p-слой. Лишние электроны из n-слоя могут покидать свои атомы, тогда как p-слой эти электроны захватывает. Именно лучи света «выбивают» электроны из атомов n-слоя, после чего они летят в p-слой занимать пустующие места. Таким способом электроны бегут по кругу, выходя из p-слоя, проходя через нагрузку (в данном случае аккумулятор) и возвращаясь в n-слой.

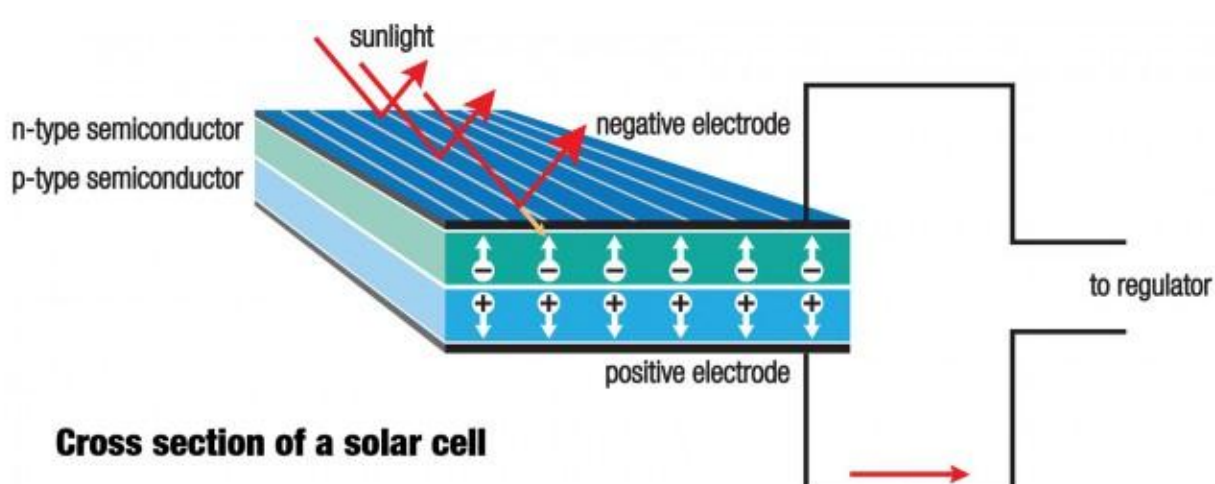


Рисунок 34. Принцип работы солнечной панели

Первым в истории фотоэлектрическим материалом был селен. Именно с его помощью производили фотоэлементы в конце XIX и начале XX веков. Но учитывая крайне малый КПД (менее 1 процента), селену сразу же начали искать замену.

Селен – исторически первый, а кремний – самый массовый материал в производстве фотоэлементов.

Мощности отдельных фотоэлементов недостаточно, чтобы питать мощные электроприборы. Поэтому их объединяют в электрическую цепь, тем самым формируя солнечную батарею (другое название – солнечная панель).

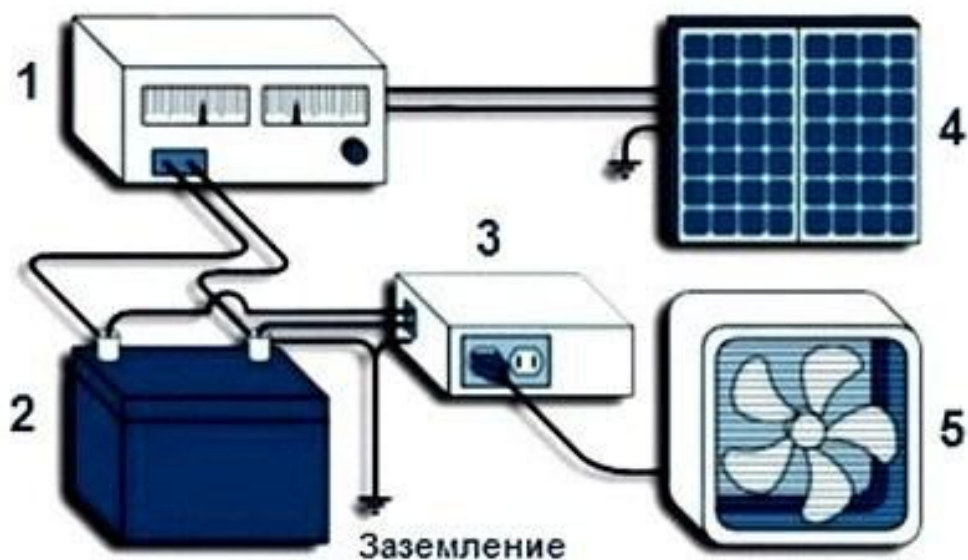


Рисунок 35. Принцип работы солнечной станции

На каркас солнечной батареи фотоэлементы крепятся таким образом, чтобы их в случае выхода из строя можно было заменять по одному. Для защиты от воздействия внешних факторов всю конструкцию покрывают прочным пластиком или закаленным стеклом.

Классифицируются солнечные батареи по мощности вырабатываемого электричества, которая зависит от площади панели и ее конструкции. Мощность потока солнечных лучей на экваторе достигает 1 кВт, тогда как в наших краях в облачную погоду она может опускаться ниже 100 Вт. В

качестве примера возьмем средний показатель (500 Вт) и в дальнейших расчетах будем отталкиваться от него.

Самым низким коэффициентом фотоэлектрического преобразования обладают аморфные, фотохимические и органические фотоэлементы. У первых двух типов он равен примерно 10 процентам, а у последнего – всего лишь 5 процентам. Это означает, что при мощности солнечного потока в 500 Вт солнечная панель площадью один квадратный метр будет вырабатывать соответственно 50 и 25 Вт электроэнергии.

В противовес вышеупомянутым типам фотоэлементов выступают солнечные батареи на основе кремниевых полупроводников. Коэффициент фотоэлектрического преобразования на уровне 20%, а при благоприятных условиях — и 25% для них привычное дело. Как результат, мощность метровой солнечной панели может достигать 125 Вт.

Конкурировать по мощности с кремниевыми солнечными батареями способны разве что решения на основе арсенида галлия. Используя это соединение, инженеры научились создавать многослойные фотоэлементы с КПД свыше 30% (до 150 Вт электричества с квадратного метра).

Если же говорить о площади солнечных батарей, то существуют как миниатюрные «пластинки» мощностью до 10 Вт (для частой транспортировки), так и широченные «листы» на 200 Вт и более (сугубо для стационарного использования).

На работу солнечных батарей может негативно влиять ряд факторов. К примеру, с ростом температуры снижается КПД фотоэлементов. Это при том, что солнечные батареи как раз-то и устанавливают в жарких солнечных странах. Получается своеобразная палка о двух концах.

А если затемнить часть солнечной панели, то неактивные фотоэлементы не только прекращают вырабатывать электричество, но и становятся дополнительной, вредной нагрузкой.

## Расчеты по снабжению производства с альтернативной энергии

№	Наименование оборудования	Количество оборудования	Электропотребление кВт*час	Общее Электропотребление кВт*час
1	Mayer S4 3.2	18	2,5	45
2	Mayer D4 2.2	2	2,5	5
3	Malkan утюг	4	0,8	3,2
4	Браковка Super Roll	1	5	5
5	Каландр ВМ	1	5	5
6	Ворсовка DMS 18	1	6	6
7	Оверлог Jack C4	40	0,6	24
8	Распошивалка Jack W4-01	6	0,7	4,2
9	Беечная машина Jack W4-02	6	0,7	4,2
10	Прямострочка Jack A4	4	0,5	2
11	Освещение	332	0,036	11,9
Итого				<b>115,5</b>

Было установлено солнечные станции 20 шт по 10кВт\*час.

Общее потребление производства в год составляет : 674520 кВт

Общее преобразующее мощность : 730000 кВт

Годовой расход на электропотребление производства :168630 тыс.с.

Стоимость одного солнечной станции : 28745 тыс. сумм

Окупаемость затрат : 3,4 год

## IV. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

### IV.1 Производственная программа

Определение количество часов работающих машин и машин готовых к работе:

$$\text{Кол-во маш-ных. часов гот-ых к раб.} = M_3 * T_{\text{год}}$$

$$\text{Кол-во маш-ных. часов гот-ых к раб.} = 14 * 4170 = 58380 \text{ ч}$$

$$\text{Кол-во маш-ных. часов гот-ых к раб.} = 4 * 4170 = 16680 \text{ ч}$$

где,

$M_3$ -количество машин

$T_{\text{год}}$ -количество рабочих часов в году

$$\text{Кол-во раб-щих часов машин} =$$

$$\text{кол-во маш-ных. часов гот-ых к раб} * \text{КРО}$$

$$58380 * 0,9 = 52542 \text{ ч}$$

$$16680 * 0,9 = 15012 \text{ ч}$$

Объем выпуска продукции в планируемом периоде в натуральном исчислении определяется:

$$V_{\text{кг}}^{\text{год}} = M_3 * H_m * T_{\text{год}} * \text{КРО}$$

$$V_{\text{кг}}^{\text{год}} = 14 * 14,5 * 4170 * 0,9 = 756130 \text{ кг}$$

$$V_{\text{кг}}^{\text{год}} = 4 * 14,5 * 4170 * 0,9 = 223403 \text{ кг}$$

где,

$M_3$ -количество машин

$T_{\text{год}}$ -количество рабочих часов в году

$H_m$ - фактическая норма производительности машин

$$V_{\text{кг}}^{\text{день}} = V_{\text{кг}}^{\text{год}} / \text{кол. раб. дней в году}$$

$$V_{\text{кг}}^{\text{день}} = 756130 / 278 = 2719,9 \text{ кг}$$

$$V_{\text{кг}}^{\text{день}} = 223403 / 278 = 803,6 \text{ кг}$$

$$V_{\text{кг}}^{\text{см}} = V_{\text{кг}}^{\text{день}} / \text{кол-во смен}$$

$$V_{\text{кг}}^{\text{см}} = 2719,9 / 2 = 1359,95 \text{ кг}$$

$$V_{\text{кг}}^{\text{см}} = 803,6 / 2 = 401,8 \text{ кг}$$



$$V_{шт}^{год} = (1-X) * V_{кг}^{год} / Q_{max}$$

$$V_{шт}^{год} = (1-0,133) * 756130 / 0,44 = 1489919 \text{ шт.}$$

$$V_{шт}^{год} = (1-0,133) * 223403 / 0,13 = 1489926 \text{ шт.}$$

где,

$Q_{max}$  - вес единицы продукции

### Расчет производственной программы

Таблица 4

№	Наименование изделия	Наименование оборудования	Количество машин	Кол-во машинных часов готовых к работе	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$KPO$	Работающие машинные часы	$V_{кг}$	$V_{шт}$	$H_M$	Оптовая цена продукции тыс. сум	Реализованная продукция тыс. сум
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Мужское бельё	Mayer S4 3.2	14	58380	0,25	0,62	1	0,28	0,9	52542	756130	1489919	14,5	47115986,9	59366143,4
2	Мужская майка		4	16680	0,25	0,62	1	0,28	0,9	15012	223403	1489926	14,5	13920632,3	17539996,6

## Расчет баланса сырья

Таблица 5

ПОСТУПИЛО В ПРОИЗВОДСТВО					ПОЛУЧЕНО ИЗ ПРОИЗВОДСТВА				
Вид сырья	Состав, %	Кол-во, кг	Цена 1 кг сырья	Стоимость сырья, тыс. сум	Наименование изделия	Состав, %	Кол-во, кг	Цена, сум	Стоимость, тыс. сум
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
х/б	100	979533	44000	43099452	Мужское бельё, мужская майка	86,7	849255	50682,8	43042690,1
					Осн:	12	117544	440	51719,3
					Доп:	1,3	12734	396	5042,6
Итого	100	979533		43099452	Итого	100	979533		43099452

### Расчет плана по труду и заработной плате.

План по труду и заработной плате предусматривает определения численности работников предприятия, их фонд заработной платы, а также основные ТЭП этого раздела. Базой для определения численности рабочих служат: количество технологического оборудования по переходам трикотажного производства, объем выпуска продукции, нормы обслуживания и нормы выработки основных и вспомогательных рабочих. Базой при определении численности рабочих используют метод прямого и косвенного счета. Метод прямого счета не используется для рабочих отдельных профессий.

При планировании трудовых ресурсов на трикотажных предприятиях они делятся на основных, вспомогательных и обслуживающих работников.

Основная группа рабочих - это рабочие, непосредственно вовлеченные в производство товаров. К ним относятся: рабочие группы, такие как вязальщики, закройщики, портные, гладильщики, рабочие, мастера.

Вспомогательная группа рабочих- работники, которые обеспечивают непрерывную деятельность основной группы рабочих, включающихв себя грузчиков, электриков, слесари и так далее.

В состав обслуживающей группы входят лаборанты, уборщицы, складской персонал и т.д.

Количество работников основной группы планируется на предприятии в зависимости от планируемого объема производства, производительности машины и стандартов обслуживания оператора станка. Количество работников в вспомогательных и обслуживающих группах планируется на основе их стандартов обслуживания. Заработная плата в трикотажных предприятиях планируется в системе повременной и сдельной.

Заработная плата определяется как оплата, выплачиваемая работникам предприятия пропорционально количеству их чистой продукции и определяется следующим образом:

$$\text{Сдельная З/П} = \text{К} * \text{ОП}$$

где,

К - оплата за изготовление единицы.

ОП – объем производственной продукции.

Повременная заработная плата вычитается из оплаты за рабочее время сотрудников компании с учетом их тарифных ставок и определяется следующим образом:

$$\text{Повременная З/П} = \text{Тс} * \text{раб.часы}$$

где:

Тс - тарифная ставка, т. е. оплата за единицу времени с учетом ставок работников.[9]

**Расчетная таблица трудового штата**

Таблица 6

Группирование рабочих по профессии	Кол-во установленных машин	№	Кол-во рабочих		Всего	Человеко/час в работе	Тарифные разряды	Тарифные ставки, сум	Расценка, сум	Система оплаты	Премия, %	Сдельная з/п, тыс.сум	Премия от сдельной	Повременная з/п, тыс.сум	Премия от повременной	Итого годовой фонд з/п	Ср.часовой фонд з/п
			1см	2см													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>1-группа. Основные</b>																	
Вязальщицы	20	2	10	10	20	41700	5	5467,2	-	в/зп	60	-	-	227982,2	136789,3	364771,5	8747
Сортировщик			4	4	8	16680	4	4544,6	-	в/зп	60	-	-	75803,9	45482,3	121286,2	7271
Швейник	56		56	56	112	233520	4	4544,6	-	в/зп	60	-	-	1061254,9	636752,9	1698007,8	7271
Гладилщик			4	4	8	16680	3	4100,4	-	в/зп	60	-	-	68394,6	41036,7	109431,3	6560
Этикетчик-упаковщик			2	2	4	8340	4	4544,6	-	в/зп	60	-	-	37901,9	22741,1	60643	7271
Оператор			4	4	8	16680	4	4544,6	-	в/зп	60	-	-	75803,9	45482,3	121286,2	7271
Мастер			2	2	4	8340	5	5467,2	-	в/зп	60	-	-	45596,4	27357,8	72954,2	8747
<b>Всего 1-группа</b>																2548380,2	
<b>2-группа. Вспом-ые</b>																	
Бригадир			1	1	2	4170	6	6288	-	в/зп	50	-	-	26220,9	13110,4	39331,3	9431
Грузчик			1	1	2	4170	6	6288	-	в/зп	50	-	-	26220,9	13110,4	39331,3	9431
Электрик			1	1	2	4170	2	4323	-	в/зп	50	-	-	18026	9013	27039	6484
Слесарь			1	1	2	4170	2	4323	-	в/зп	50	-	-	18026	9013	27039	6484
Чистильщик машин			1	1	2	4170	5	5737,8	-	в/зп	50	-	-	23926,6	11963,3	35889,9	8606
<b>Всего 2-группа</b>																168630,5	
<b>3-группа. Допол-ые</b>																	
Лаборант			1	1	2	4170	5	5487,7	-	в/зп	40	-	-	22883,7	9153,4	32037,1	7682
Уборщица			1	1	2	4170	5	5487,7	-	в/зп	40	-	-	22883,7	9153,4	32037,1	7682
Зав.склада			1	1	2	4170	5	5487,7	-	в/зп	40	-	-	22883,7	9153,4	32037,1	7682
<b>Всего 3-группа</b>																96111,3	
<b>Всего в предприятии</b>						<b>180</b>										<b>2.813.122</b>	

**Расчет годового фонда заработной платы**

Таблица 7

<b>Виды фондов заработной платы</b>	<b>Сумма, тыс. сум</b>
Сдельная оплата	-
Повременная оплата	2.813.122
Почасовой фонд з/п	2.813.122
Рабочие подростковые часы	42196,8
Оплата для ночной смены	42196,8
Дневной фонд з/п	2897515,6
Отпускные оплаты	144875,7
Годовой фонд з/п	3042391,3
ЕСП	760597,8

$$\text{ср. месячная з/п} = \frac{\text{годовой фонд з/п}}{12 * \text{кол} - \text{во рабочих}}$$

$$\text{ср. месячная } \frac{з}{п} = \frac{2813122}{12 * 180} = 1.302.371 \text{ сум}$$

**Планирование производственных затрат**

Все расходы хозяйственной деятельности предприятия подразделяются на следующие группы:

1. Расходы входящие в себестоимость производства продукции.
2. Расходы не входящие в себестоимость производства продукции.

В себестоимость продукции входят затраты на сырье, материалы, топливо, энергию и основные производственные фонды, трудовые ресурсы и другие производственные расходы, которые подразделяются на следующие группы исходя из экономической сущности:

1. Производственные материальные затраты.
2. Затраты на оплату труда производственного характера.
3. Затраты на единый социальный платеж.
4. Амортизация основных производственных фондов.
5. Прочие затраты производственного назначения.[10]

**1. Производственные материальные затраты**

а) Сырье и основные материалы. Эти затраты определяются на основе сырьевого баланса.

43099452 тыс. сум

б) Вспомогательные материалы. Эти затраты планируются на основе вспомогательных материалов, используемых для единицы продукта, включая все вспомогательные материалы, используемые для выбранного ассортимента, такие как пряжа, пуговица, краска, клей и различные упаковочные материалы.

$$43099452 * 8\% = 3.447.956 \text{ тыс. сум}$$

в) Расходы для воды и пар используемые для технологических целей. Расходы должны быть рассчитаны на основе цены за воду приходящих за каждой единицы продукции.

$$979533 * 50 = 48976,6 \text{ тыс. сум}$$

г) Затраты на износ малоценного инвентаря. От всей стоимости оборудования  
1-3 %.

$$8.512.601 * 1\% = 85.126 \text{ тыс. сум}$$

Таблица 8

№	Наименование оборудования	Количество оборудования	Цена за един. Оборудования (тыс.сум)	Цена на установку (тыс.сум)	Цена итого (тыс.сум)
1	Mayer S4 3.2	18	345.000	34.500	6.831.000
2	Mayer D4 2.2	2	420.000	42.000	924.000
3	Malkan утюг	4	2400	240	10.560
4	Браковка Super Roll	1	174.000	17.400	191.400
5	Каландр ВМ	1	40.000	4.000	44.000
6	Ворсовка DMS 18	1	168.000	16.800	184.800
7	Оверлог Jack C4	40	5.155	515,5	226.820
8	Распошивалка Jack W4-01	6	6.000	600	39.600
9	Беечная машина Jack W4-02	6	6.000	600	39.600
10	Прямострочка Jack A4	4	4.732	473,2	20821
Итого					<b>8.512.601</b>

д) Расходы на отопление зданий и материалы на содержание зданий производственного характера. Эти затраты планируются на 1 м<sup>2</sup> производственной площади.

$$1728 * 3000 = 5184 \text{ тыс. сум.}$$

е) Расходы на материалы по текущему ремонту производственных зданий производственного характера.

$$432 \cdot 4000 = 1728 \text{ тыс. сум.}$$

ё) Затраты на все виды электроэнергию.

Все виды затрат на электроэнергию являются следующими: двигательная, осветительная, энергия на дежурное освещение, энергия ОУВ (отопление, увлажнение и вентиляция).

а) двигательная энергия рассчитывается следующим образом:

$$X_{\text{дв}} = \mathcal{E}_{\text{п}} \cdot \Pi_{\text{эп}} = 334215,8 \cdot 250 = 83553,9 \text{ тыс. сум.}$$

где,

$\mathcal{E}_{\text{п}}$  - годовая потребность в мощности двигателя, в кВт/час.

$\Pi_{\text{эп}}$  - потребность на один кВт/Ч мощности двигателя, сум.

$$\mathcal{E}_{\text{п}} = \frac{\sum \mathcal{E} \text{ДК}_{\text{ов}} \cdot D_{\text{ик}} \cdot T_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}}}{K_{\text{э}}}$$

$$\mathcal{E}_{\text{п}} = \frac{105,6 \cdot 278 \cdot 7,4 \cdot 2}{1,3} = 334215,8$$

где,

$\sum \mathcal{E} \text{ДК}_{\text{дв}}$  - мощность установленного оборудования.

$D_{\text{рд}}$  - количество рабочих дней предприятия.

$K_{\text{э}}$  - коэффициент использования энергии, для оборудования (1,1-1,3).

б) расчет электроэнергии необходимой для освещения:

Расчет потребности электроэнергии необходимой для освещения производственных зданий.

$$X_{\text{эл.эн.п/зд}} = (S_{\text{п/з}} \cdot N_{\text{н}} \cdot T_{\text{осв}} \cdot H_{1\text{квт/ч}}) = 1728 \cdot 0,023 \cdot 4170 \cdot 250 = 41433,1 \text{ тыс. сум.}$$

$$N_{\text{н}} = 0,023 \text{ квт/ч}$$

Расчет потребности электроэнергии административных зданий:

$$X_{\text{эл.эн.адм/зд}} = (S_{\text{адм/зд}} \cdot N_{\text{н}} \cdot T_{\text{осв}} \cdot H_{1\text{квт/ч}}) = 432 \cdot 0,015 \cdot 4170 \cdot 250 = 6755,4 \text{ тыс. сум.}$$

$$N_{\text{н}} = 0,015 \text{ квт/ч}$$

$$\sum X_{\text{осв}} = X_{\text{эл.эн.п/зд}} + X_{\text{эл.эн.адм/зд}}$$

$$\sum X_{\text{осв}} = 41433,1 + 6755,4 = 48188,5 \text{ тыс. сум.}$$

в) для дежурного освещения берется 10% от общей затраты для освещения зданий.  
4818,8 тыс. сум.

г) затраты электроэнергии на ОУВ (отопление, увлажнение, вентиляция) берется 20% от затрат электроэнергии для двигателя.

$$83553,9 \cdot 20\% = 16710,7 \text{ тыс. сум.}$$

Произведение всех вышеуказанных затрат равна материальным расходам производственного характера.

46841694,5 тыс. сум.

Таблица 9

## 2. Затраты на оплату труда производственного характера.

Состав фонда з/п	Основная з/п, тыс.сум	Дополнительная з/п, тыс.сум	Всего, тыс.сум
з/п основных производственных линий	2548380,2	191128,5	2739508,7
з/п вспомогательных производственных линий	168630,5	12647,3	181277,8
з/п дополнительных производственных линий	96111,3	7208,3	103319,6
з/п специалистов и руководства (АУП)	114677,1	8600,7	123277,8
Итого			<b>3147383,9</b>

## 3. Затраты на единый социальный платеж.

$$X_{\text{есп}} = \frac{\sum \text{ИХФобщ.} * 25}{100} = (3147383,9 * 25) / 100 = 786845,9 \text{ тыс. сум.}$$

## 4. Амортизация основных производственных фондов.

1. Амортизация оборудования:

$$A_{\text{тех}} = \text{КМ}_{\text{тех}} * 20\%$$

$$A_{\text{тех}} = 8.512.601 * 20\% = 1702520,2 \text{ тыс. сум.}$$

2. Амортизация зданий и сооружений:

$$A_{\text{зд}} = \text{КМ}_{\text{зд}} * 5\%$$

$$A_{\text{зд}} = ((1728 * 550000) + (432 * 420000)) * 5\% = 56592 \text{ тыс. сум.}$$

3. Амортизация транспортных средств.

$$A_{\text{т.с.}} = A_{\text{тех}} * 3\%$$

$$A_{\text{т.с.}} = 1702520,2 * 3\% = 51075,6 \text{ тыс. сум.}$$

Общая амортизация:

$$\sum A = A_{\text{тех}} + A_{\text{зд}} + A_{\text{т.с.}}$$



$$\Sigma A = 1702520,2 + 56592 + 51075,6 = 1810187,8 \text{ тыс. сум.}$$

### 5. Прочие затраты производственного назначения.

а) Расходы связанные с содержанием основных производственных фондов и всех видов ремонта:

$$X_{рем.} = \frac{ИХФвсп \cdot 100}{60}$$

$$X_{рем.} = 181277,8 \cdot 100 / 60 = 302129,6 \text{ тыс. сум.}$$

б) Расходы связанные с охраной природы, 10% от расходов периода или операционных расходов.

$$123277,8 \cdot 10\% = 12327,7 \text{ тыс. сум.}$$

в) Затраты по технике безопасности определяется за каждого рабочего по определенным нормативам.

$$25000 \cdot 180 = 4500 \text{ тыс. сум.}$$

г) расходы связанные с научными исследованиями и проектами:

$$A_{тех} \cdot 10\% = 1702520,2 \cdot 10 = 170252 \text{ тыс. сум.}$$

$$\text{Итого: } X_{пр.рас.} = X_{рем.} + X_{ох.пр.} + X_{т.б.} + X_{нип.}$$

$$X_{пр.рас.} = 302129,6 + 12327,7 + 4500 + 170252 = 489209,3 \text{ тыс. сум.}$$

### Себестоимость годовой произведенной продукции Таблица 10

№	Статьи затрат	Общая себестоимость, тыс.сум	Себестоимость одного изделия, сум.	Относительная цена одного изделия, %
1	Материальные затраты производственного характера	46841694,5	15719	88,2
2	Затраты на з/п производственного характера	3147383,9	1056	5,9
3	Единая социальная выплата	786845,9	264	1,4
4	Затраты на амортизацию основных фондов	1810187,8	608	3,4
5	Др. затраты	489209,3	164	1,1
Итого производственная себестоимость		53075321,4	17811	100

## 6. Расходы периода и операционные расходы

$$\text{Расходы периода} = \frac{\text{АУП} \cdot 100}{25} = (123277,8 \cdot 100) / 25 = 493111,2$$

Таблица 11

№	Статьи расхода	%	Стоимость, тыс.сум
1	з/п общеперсонала фабрики	25	123277,8
2	Расходы канцелярии	6	29586,6
3	Командировочные расходы	7	34517,8
4	Затраты на содержание здания административного назначения	15	73966,7
5	Затраты на содержание лаборатории	12	59173,3
6	Затраты на развитие предприятия и управление научными исследованиями	8	39448,9
7	Расходы для разработок новых технологий и новых видов продукции	9	44380
8	Расходы маркетинговых исследований	18	88760
9	Прочие расходы	10	49311,1
ИТОГО:		100	493111,2
10	Налог на имущество		192888,8
11	Земельный налог		151200
12	Оплата за воду		48976,6
ВСЕГО:			886176,6

## Калькуляция запланированной продукции (Первый ассортимент)

Таблица 12

Состав затрат	Годовой объем продукции, тыс.сум	Цена единицы продукции, сум
1. Материальные затраты	36158501	24268
2. Затраты на з/п	2429559,5	1630,6
3. Единый социальный платеж	607389,8	407,6
4. Амортизация основных фондов	1397337,9	937,8
5. Другие производственные затраты	377635,2	253,4
<b>Итого:</b>	40970423,4	27497,4
Рентабельность продукции	15	15
Прибыль	6145563,5	4124,7
Оптовая цена продукции	47115986,9	31623,2
НДС (20%)	9423197,3	6324,6
Оптовая цена по договору	56539184,2	37947,8
Скидка (5%)	2826959,2	1897,4
Розничная цена по договору	59366143,4	39845,2

**Калькуляция запланированной продукции**  
(Второй ассортимент)

Таблица 13

Состав затрат	Годовой объем продукции, тыс.сум	Цена единицы продукции, сум
1. Материальные затраты	10683193,5	7170,2
2. Затраты на з/п	717824,4	481,8
3. Единый социальный платеж	179456	120,4
4. Амортизация основных фондов	412849,8	277
5. Другие производственные затраты	111574	74,9
<b>Итого:</b>	12104897,7	8124,3
Рентабельность продукции	15	15
Прибыль	1815734,6	1218,6
Оптовая цена продукции	13920632,3	9343,2
НДС(20%)	2784126,4	1868,6
Оптовая цена по договору	16704758,7	11211,8
Скидка (5%)	835237,9	560,6
Розничная цена по договору	17539996,6	11772,4

**Итоговые финансовые показатели предприятия**

Таблица 14

№	Показатели	Единица измерения	Стоимость
<b>1</b>	Валовая прибыль предприятия	тыс. сум.	7961298,1
<b>2</b>	Периодические расходы	тыс. сум.	493111,2
<b>3</b>	Прибыль от основной деятельности производства	тыс. сум.	7468186,9
<b>4</b>	Налоги к оплате:		
<b>4.1</b>	Налог на прибыль	тыс. сум.	1045546,1
<b>5</b>	Чистая прибыль	тыс. сум.	6422640,8

## IV.2 Техничко-экономические показатели

Таблица 15

№	Показатели	Единица измерения	Стоимость
<b>1</b>	Количество установленных кругловязальных машин	шт	20
<b>2</b>	Норма производительности машин	кг/ч	14,5
<b>3</b>	Количество установленных швейных машин	шт	56
<b>4</b>	Количество рабочих	Чел	180
<b>5</b>	Объем годового выпуска продукции (кг)	кг	756130
			223403
<b>5.1</b>	Объем годового выпуска продукции (шт)	шт	1489919
			1489926
<b>6</b>	Себестоимость выпускаемой продукции	тыс. сум.	53075321,1
<b>7</b>	Совокупная себестоимость	тыс. сум.	61036619,2
<b>8</b>	Розничная цена по договору в совокупности	тыс. сум.	76906140
<b>9</b>	Капитальные затраты	тыс. сум.	9644441
<b>10</b>	Эффективность фонда		6328,6
<b>11</b>	Среднегодовая производительность труда рабочего		339092,3
<b>12</b>	Среднемесячная з/п	сум.	1302371
<b>13</b>	Затраты на 1 сум товарной продукции	сум.	0,86
<b>14</b>	Рентабельность предприятия	%	18
<b>15</b>	Рентабельность продукции	%	15
<b>16</b>	Срок окупаемости капитальных вложений	год	1,5

## Выводы

Согласно темы дипломного проекта: “Спроектировать трикотажное предприятие специализированное на выпуск бельевых изделий на основе рисунчатых переплетений” был выбран мужское нательное белье и мужская майка, футерное и ластичное переплетения, хлопчатобумажная пряжа, однофонтурная кругловязальная машина Mayer & Cie Basicline S4-3.2, двухфонтурная кругловязальная машина Mayer & Cie D4-2.2 и их обоснования.

Произведены расчеты технологических параметров переплетений футер и ластик, рассчитаны площади лекал изделий, составлен настил, рассчитаны расходы сырья на единицу продукции. Рассчитаны отходы производства, который составляет 13,3% для выбранного ассортимента. Рассчитан годовой объем выпуска 1-продукции составляет 1.498.919 шт/в год и 2-продукции 1.498.926 шт/в год.

В специальном часте было изучено технологические возможности однофонтурной кругловязальной машины Mayer Spinit 3.0 (Германия).

В охраны труда и экология было изучено электробезопасность на предприятии. Рассчитано снабжение производства с альтернативной энергии. Было установлено солнечная станция с мощностью 200 квт\*час.

Произведены экономические расчеты предприятия, рассчитаны капитальные затраты, рассчитаны расходы сырья на единицу продукции. Рассчитан чистая прибыль производства, который составляет 6422640,8 тыс. сум для выбранного ассортимента. Рассчитан годовой объем выпуска 1-продукции составляет 1.498.919 шт/в год и 2-продукции 1.498.926 шт/в год.

В дипломном проекте даны расчеты и чертеж площадей основных, вспомогательных помещений и расстановка вязального, а также швейного конвейера.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ш.М.Мирзиёев Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах. // UzA.uz.[1]
2. Указ № УП - 5285 Президента Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёев “О мерах по ускоренному развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности” (14.12.17) lex.uz [2]
3. Е.Н.Колесникова «Вязальное оборудование трикотажных фабрик», М., «Легпромбытиздат» 1985г. [3]
4. И.И.Шалов, А.С.Далидович, Л.А.Кудрявин. «Технология трикотажного производства», М. «Легпромбытиздат» 1986г. [4]
5. И.И.Шалов, А.С.Далидович, Л.А.Кудрявин «Технология - трикотажа», М., «Легпромбытиздат» 1984г. [5]
6. Методические указания по расстановке вязального оборудования и компоновке цехов трикотажных фабрик, Т., ТИТЛП 1994г.[6]
7. Учебно-методическое пособие по практическим занятиям по предмету “Безопасность жизнедеятельности” 2018г. [7]
8. Сосновский Ю.С. Учебное пособие по практическим занятиям курса Охрана труда ТИТЛП 2002г.[8]
9. Либерман И.А. Планирование на предприятии: Учебное пособие. –М.: Издательство РИОР, 2005. [9]
10. Susan J. Penner. Economics and Financial Management: Second Edition, 2013.[10]
11. <http://trik.sutd.ru/project.doc>
12. <http://wikipedia.org/wiki/mujskoebelyo>
13. [http://www.kontrolnaja.ru/dir/goods\\_conduct/62841](http://www.kontrolnaja.ru/dir/goods_conduct/62841)
14. <http://trikotaja.net>
15. <http://www.otkani.ru/projectfactory/index.html>
16. <http://trik.sinref.ru>.

## Рецензия

**На дипломный проект студента гр. 6р-15 Сагдиева Миржалолоа на тему «Спроектировать трикотажное предприятие специализированное на выпуск бельевых трикотажных изделий на основе рисунчатых переплетений».**

Дипломный проект посвящен проектированию предприятия по выпуску бельевых трикотажных изделий. Последовательность процессов подобрана грамотно и в соответствии с выбранным ассортиментом.

В технологической части спроектировано предприятие с установкой современного трикотажного оборудования типа машины «Karl Mayer» (Германия). В качестве ассортимента выбрано два вида изделий: мужское нательное бельё и мужская майка. В качестве сырья выбрана хлопчатобумажная пряжа местного производства. Для отделки трикотажного полотна используются современные отделочные машины. На спроектированной фабрике предусмотрена передовая организация труда, в швейном цехе использовался конвейерный способ шитья трикотажных изделий.

В научно-исследовательской части произведена работа, посвященная изучению технологии кругловязальной машины "Mayer Spirit 3.0". В результате исследования установлено, что применение этого оборудование позволяет сэкономить затраты на покупку оборудование и улучшить качество выпускаемого полотна.

Все разделы: технологический, исследовательский, экономический и раздел охраны труда и экологии выполнены студентом в полном объеме.

Работа оценивается положительно и рекомендую к защите.

Рецензент ООО "ELEPHANTINO"



## Рецензия

На дипломный проект студента гр. бр-15 Сагдиева Миржалола на тему  
«Спроектировать трикотажное предприятие специализированное на  
выпуск бельевых трикотажных изделий на основе рисунчатых  
переплетений».

Работа выполнена по заданию кафедры: «Технология текстильных  
полотен».

В технологической части спроектировано малое предприятие с  
установкой современного трикотажного оборудования типа машины «Karl  
Mayer» (Германия). В качестве ассортимента выбрано два вида изделий:  
мужское нательное бельё и мужская майка. В качестве сырья выбрана  
хлопчатобумажная пряжа местного производства. Для отделки трикотажного  
полотна используются современные отделочные машины. На  
спроектированной фабрике предусмотрена передовая организация труда, в  
швейном цехе использовался конвейерный способ шитья трикотажных  
изделий.

В научно-исследовательской части произведена работа, посвященная  
на изучения технологии кругловязальной машины “Mayer Spinit 3.0”. В  
результате исследования установлено, что применение этого оборудование  
позволяет сэкономить затраты на покупку оборудование и улучшить  
качество выпускаемого полотна.

Все разделы: технологический, исследовательский, экономический и  
раздел охраны труда и экологии выполнены студентом в полном объеме.

Работа оценивается положительно.

Перечисляя все достоинства и учитывая полное выполнение по всем  
требованиям, работу рекомендую к защите.

Рецензент

зав. каф. "Технология  
прядения" доц.



Файзуллаев Ш.Р



## Отзыв

На дипломный проект студента гр. бр-15 Сагдиева Миржалола на тему  
«Спроектировать трикотажное предприятие специализированное на  
выпуск бельевых трикотажных изделий на основе рисунчатых  
переплетений».

В технологической части спроектировано малое предприятие с установкой современного трикотажного оборудования типа машины «Karl Mayer» (Германия). В качестве ассортимента выбрано два вида изделий: мужское нательное бельё и мужская майка. В качестве сырья выбрана хлопчатобумажная пряжа местного производства.

С целью исследования возможностей по повышению эффективности производства в научно-исследовательской части произведена работа посвященная на изучения технологии кругловязальной машины “Mayer Spinit 3.0”. В результате исследования установлено, что применение этого оборудования позволяет сэкономить затраты на покупку оборудование и улучшить качество выпускаемого полотна.

При выполнении дипломного проекта М.М.Сагдиев ответственно, поэтапно и своевременно выполняла все задания. Работа выполнена самостоятельно и грамотно.

Учитывая вышесказанное, работа оценивается отлично и рекомендована к защите.

Руководитель  
дипломного проекта

Консультант



Н. Р. Ханхаджаева

М. М. Мирсадиков