

2020 год

1. Определение и описание предметной области и проблем, решаемых созданием предлагаемой системы.



Рис.1. Швейная машинка с ручным приводом.

В чем актуальность данной системы? Во-первых, использование швейной машинки – самый простой способ, с точки зрения экономии времени, соединения и отделки материалов. Во-вторых, таким оборудованием пользуюсь еще со школьных лет до настоящего времени и считаю, что это довольно занимательный процесс, помогающий как в создании новых, эксклюзивных вещей, так и в пошиве тряпок, необходимых в бытовой сфере. Таким образом, самостоятельное шитье значительно экономит денежные средства, нежели, если бы мы пользовались услугами ателье.

## 2. Наличие аналогов предлагаемой системы и их недостатки.

В работе рассматривается швейная машинка с ручным приводом (устройство, которое приводит в движение механизм). Аналогом этой системы будут машинки с ножным и электрическим приводом.

Рассмотрим систему с ножным приводом. Основной недостаток – управление с помощью специальной ножной педали, так как очень сильно повышается чувствительность игловодителя, что может привести к

неаккуратным стежкам (швам) на изделии. К тому же, хочу выделить немалые габариты и вес такого устройства, следовательно, возникает проблема с его транспортировкой. Перечисленные выводы были мной получены в ходе эксплуатации данного типа машинки на уроках труда.



Рис. 2. Швейная машинка с ножным приводом.

Рассмотрим недостатки машинки с электрическим приводом. Во-первых, вибрация, эффект которой распространяется на детали и корпус машинки. Для стальных машинок разрушительные действия в ходе вибрации скажутся через 45-50 лет (истирание и растрескивания элементов устройства). Но, так как машинки состоят не только из стали, но и из пластмассы, то срок эксплуатации будет гораздо меньше. Во-вторых, потребление электричества. В-третьих, нагрев элементов оборудования из-за длительного использования устройства, что может привести к неисправности или поломке деталей.



Рис. 3. Швейная машинка с электрическим приводом.

### 3. Определение и описание метасистемы.

Метасистемой, по отношению к рассматриваемой системе – «Швейная машинка», называется такая система, в которой рассматриваемая система является одним из ее элементов. То есть, для швейной машинки метасистемой являются: человек, температурные условия помещения.

### 4. Формулировка целей создания или улучшения системы.

Одним из самых важных элементов швейной машины является челночное устройство. От состояния и настройки взаимодействия иглы и челнока зависит качество работы машинки, например, отсутствие пропусков стежка в строчке. Один из основных элементов челнока - шпулька, на которую наматывается нитка, а затем все это вставляется в челнок. К поверхности шпульки предъявляют особые требования: отсутствие шероховатостей и ржавчин. В противном случае – неровность поверхности может повлиять на скольжение нити, что приведет к слабой затяжки стежка. В основном, материалом для шпулек служат металл и пластмасса. Металлические шпульки слишком тяжелые, что приводит к неравномерному натяжению нити (получается слабая затяжка стежка). Пластмассовая гораздо легче, но игла иногда повреждает шпульку, что приводит к неровности ее поверхностей, которые могут оборвать нитку. Следовательно, можно предложить специальную технологию изготовления шпулек. Например, использовать керамические композиционные материалы, которые имеют высокую прочность при малом удельном весе. Но использование такого материала должно быть экономически-оправдано покупателем. Для людей, занимающихся профессиональным шитьем, скорее всего, можно порекомендовать шпульки из керамического материала, для любителей – нет.

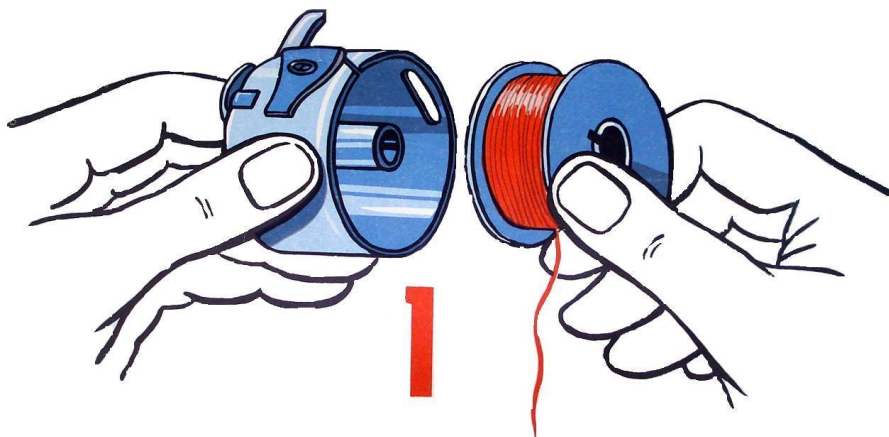


Рис. 4. Челночный колпак и шпулька (катушка с намотанной ниткой)



5. Описание структуры (в т.ч. графическое изображение структуры в виде графовой или древовидной модели) и функций системы.

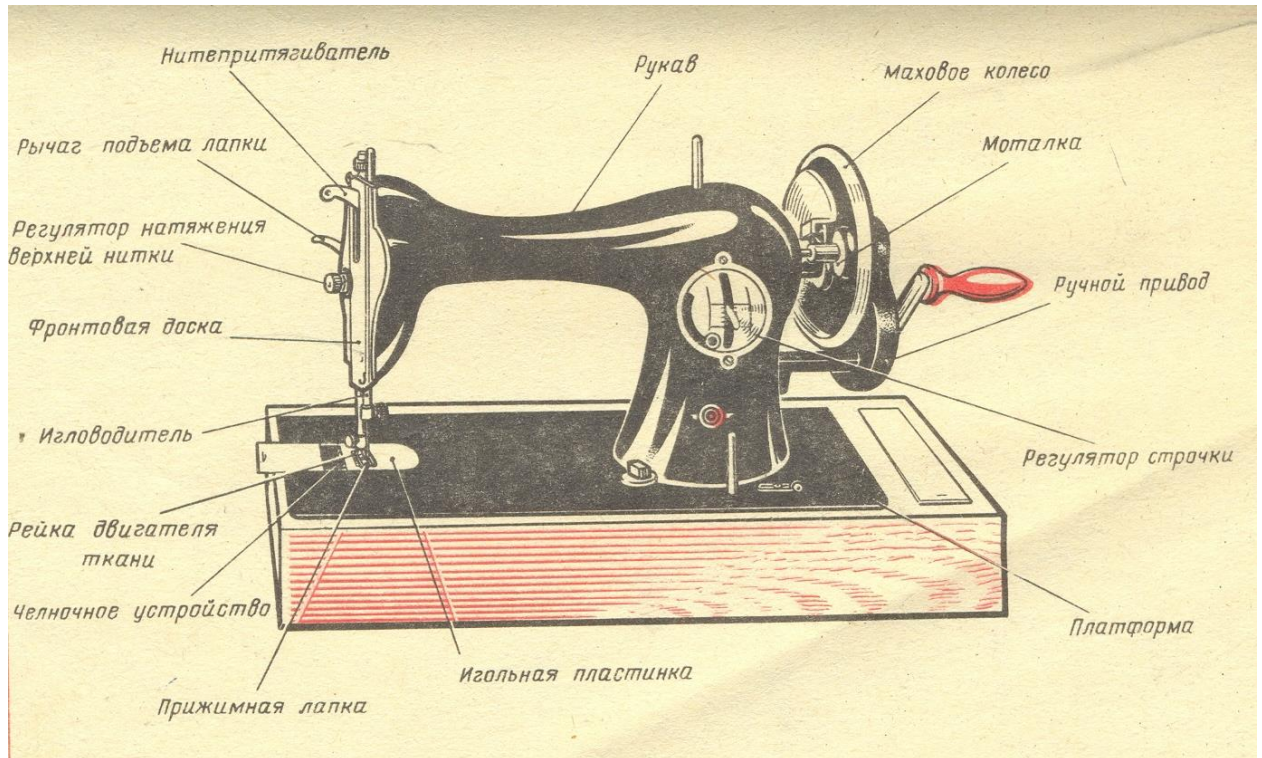


Рис 5. Элементы швейной машинки с ручным приводом.

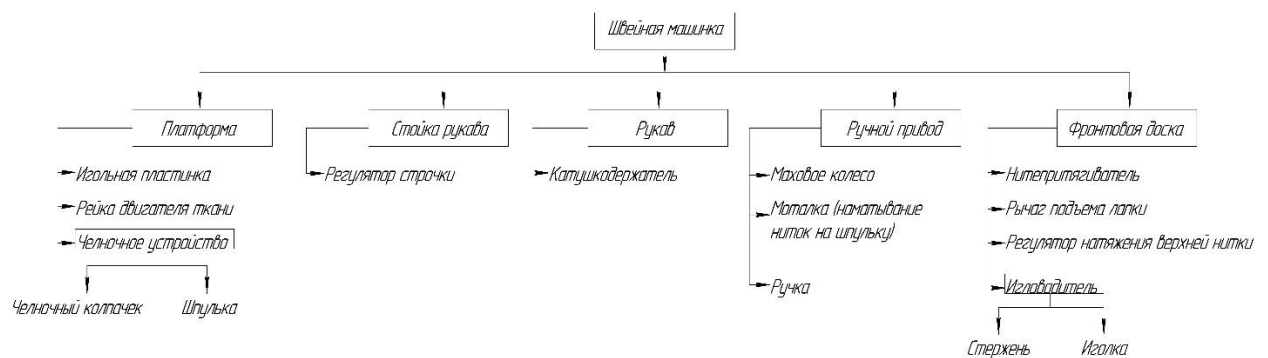


Рис. 6. Схема структуры швейной машинки.

Функции системы: соединение и отделка тканевых материалов.

6. Описание состава элементов системы, их функций и свойств, дисфункций системы и её элементов.

*1. Платформа.* Служит опорой для всего корпуса швейной машинки. На платформе имеется съемная крышка, служащая для хранения запчастей (нитки, запасные шпульки и иголки).

*1.1 Игольная пластина.* Располагается под иглой и прижимной лапкой швейной машины. Игольная пластина имеет отверстие для иглы. Через него игла доставляет верхнюю нить к челноку. Можно отодвигать затвор пластины и доставать оттуда челночный колпак со шпулькой.

*1.2 Рейка двигателя ткани.* С помощью нее перемещается материал. Рейка имеет зубчики для лучшего захвата материала. Ее зубцы поднимаются над игольной пластиной и перемещаются по направлению транспортирования материала. Дисфункция: швейные машинки не всегда могут иметь рейки с большой высотой зуба, поэтому, при пошиве материалов из толстой ткани, может получиться некачественная строчка.

*1.3 Челночное устройство.* Состоит из челнока и шпульки. Челнок напрямую взаимодействует с иглой. Шпулька с нитью закреплены в корпусе челнока, при запуске швейной машинки челнок движется по вертикали и горизонтали, при этом тянет за собой нитку. Получается шитье двухниточной строчкой. Дисфункция: в особенности касается челноков в старых моделях, так как происходит наматывание вручную нитки на шпульку (на электромашинках это делается автоматически). К тому же, материал, из которого сделано челночное устройство, может сильно сказаться на результатах пошива изделий.

*2. Стойка рукава.* Служит опорой для рукава швейной машинки, включает в себя регулятор длины стежка.

*2.1 Регулятор строчки.* Еще называют регулятором длины стежка. С его помощью можно регулировать длину стежка, которая зависит от толщины соединяемых тканей, то есть, чем больше толщина ткани, тем больше должна быть длина стежка. Это как раз определяет прочность соединения.

*3. Рукав.* Опирается на стойку, соединяет ручной привод и фронтную доску.

*3.1 Катушкодержатель.* Служит опорой для шпульки при наматывании на нее нитки.

*4. Ручной привод.* Часть швейной машинки, приводящая ее в работу.

Дисфункция: механизм при очень длительной работе нуждается в смазке, иначе, быстро изнашивается.

*4.1 Маховое колесо.* Необходимо для: установки иглы в верхнем положении до начала шитья, аккуратного передвижения иглы вдоль рабочей зоны.

Дисфункция: при случайном повороте «от себя» приводит к обрыву нити.

4.2 *Моталка*. Предназначена для намотки ниток на шпульку с помощью вращения ручки. Дисфункция: материал моталки – резина, которая в ходе эксплуатации изнашивается.

4.3 *Ручка*. Вращение ручки швейной машинки приводит в действие весь механизм (принцип действия кривошипно-шатунного механизма).

Дисфункции: выскакивание ручки из фиксатора.

5. *Фронтальная доска*. Специальная панель, включающая в себя нижеперечисленные элементы.

5.1 *Нитепритягиватель*. Состоит из рычага с ушком для протаскивания нити. Рычаг надо движением махового колеса «на себя» поставить в верхнее крайнее положение перед началом шитья. С помощью нитепритягивателя можно затянуть стежок, смотать нить с катушки.

5.2 *Рычаг подъема лапки*. Лапка – устройство, удерживающее изделие в определенных границах. Рычаг можно регулировать в зависимости от процесса шитья. Рычаг опускается, и лапка фиксирует положение ткани. Среднее положение рычага дает возможность сориентировать ткань относительно рейки двигателя ткани. При наивысшем положении можно вытащить ткань.

5.3 *Регулятор натяжения верхней нитки*. Регулировка натяжения нити в швейном механизме. Дисфункция: стоит нитям натянуться более слабо или более сильно, в первом случае стежки провиснут, во втором – нити рвутся, так же может быть пропущена строчка, и работа со швом часто идёт насмарку, приходится переделывать.

5.4 *Игловодитель*. К стержню крепится игла, через ушко которой заправляется верхняя нитка. При работе машинки с помощью захвата верхней нити формируется стежок.

## 7. Описание каналов связей между элементами системы и элементов системы с метасистемой и свойств связей.

### I. Каналы связей между элементами системы и метасистемы.

#### 1. Человек – 1.1, 2.1, 4.3, 5.2, 5.3.

- вещественная: человек с помощью своих прикосновений взаимодействует с элементами системы;

- энергетическая: пользователь швейной машинки сообщает элементу системы механическую энергию, после чего этот элемент совершает определенный тип движения.

## 2. Температурные условия помещения – корпус машинки.

- вещественная: например, влажность воздуха, которая показывает количественное содержание воды в веществе;
- энергетическая: передвижение корпуса швейной машинки с места на место (механическая), нагрев элементов машинки из-за близкого нахождения рядом со швейной машинкой отопительных приборов (тепловая).

## II. Каналы связей между элементами системы.

### 1. 4 – 5

- вещественная: ручной привод и фронтную доску связывает элемент системы – рукав, соединяя эти элементы.

### 2. 4.3 – 5.4

- вещественная: эти элементы соединяет система вал – кривошип – шатун;
- энергетическая: с помощью вращения ручки передается механическая энергия на игловодитель, который совершает вертикальное перемещение, необходимое для сшивания изделий.

### 3. 4.1 -5.4

- вещественная: соединение элементов с помощью системы: вал – кривошип – шатун;
- энергетическая: энергия, необходимая для перемещения игловодителя по рабочей зоне (чаще всего игловодитель перемещают в начале шитья для его фиксации относительно ткани и в конце шитья, чтобы безопасно вытащить ткань).

### 4. Рычаг подъема лапки – лапка.

- вещественная: вертикальный стержень (с системой муфты, кронштейна, втулки);
- энергетическая: при изменении человеком уровня подъема рычага возникает перемещение лапки;

### 5. 1.3 – 4.3

- вещественная: соединительный механизм – кривошипно-шатунный;
- энергетическая: преобразования движения, переданного от ручки к исполнительному органу – челночному устройству.

## 8. Описание эмерджентных свойств системы.

Что скрывается под понятием эмерджентности? Эмерджентность – свойства системы, которыми не могут обладать ее элементы по-отдельности. При объединении элементов в систему возникают свойства системы, которые не сводятся к простой арифметической сумме свойств, входящих в нее элементов.

Для швейной машинки эмерджентным свойством будет, например, механизированное получение заданной пользователем длины стежка (шва).

## 9. Классификация системы по всем основным признакам с обоснованием.

- I. Субстанциональный. Техническая система, потому что относится к искусственной системе, возникшей и развивающейся в результате целенаправленной деятельности живых систем. Система «швейная машинка» - неживая система.
- II. Энтропийный. Целенаправленная система, так как у пользователя швейной машинкой есть представления о результате работы данного устройства.
- III. Признак сложности системы. Сложная система, так как отвечает признакам иерархичности (наша система состоит из элементов, которые взаимосвязаны с друг другом), степени дифференциации (неоднородность компонентов системы), лабильности (соотношение характеристик подвижности функций и устойчивости структуры), способности к сохранению состояния, целенаправленному поведению.
- IV. Открытая система. Она имеет действующие каналы связи с элементами окружающей среды. Например, незначительная вибрация, передающаяся на опорную поверхность (стол) во время работы машинки.
- V. Жесткая система. Мощности связей между элементами системы превосходят мощности их связи с элементами окружающей среды, а также границы между элементами системы являются чёткими.

## 10. Анализ эффективности системы

По моему мнению, швейные машинки «Зингер» с ручным приводом являются вполне надежными, редко ломаются, а в случае повреждения их легко починить, служат гораздо дольше электрических машинок или машинок с ножным приводом. Но перед использованием данного устройства в



обязательном порядке необходимо изучить структуру работы каждого элемента – это определенно увеличит срок эксплуатации машинки (пользователь приобретет необходимые знания об оборудовании). Хотя и ручной привод уступает по функциональности электромашинкам, в которых имеется многопроцессорное управление, широкий выбор встроенных швов и т.д., но позволяет получать хорошие, крепкие, качественные швы.

## 11. Классификация проекта системы (описание существующей системы, улучшение существующей системы, проектирование новой системы).

Итак, для пошива одежды самым лучшим и надежным способом является швейная машинка, которая сэкономит много времени и денег.

У ручных швейных машин довольно простой принцип работы. Основной деталью конструкции в ней, по сути, является челночный механизм, который приводится в действие путем сложного взаимодействия других элементов. Основа работы швейных машинок – кривошипно-шатунные механизмы, преобразующие из одного вида движения в другое.