

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Материаловедение и технология обработки материалов»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
В.И. Темных  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**в форме бакалаврской работы**  
29.03.04 – Технология художественной обработки материалов  
**РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ЮВЕЛИРНЫХ ЧАСОВ**

Руководитель \_\_\_\_\_      к.т.н, доцент \_\_\_\_\_      Ф.М. Носков  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_      О.П. Новгородова  
подпись, дата      инициалы, фамилия

Красноярск 2018

Продолжение титульного листа ВКР по теме «Разработка и создание ювелирных часов»

Консультанты по разделам:

Литературный обзор Ф.М. Носков  
подпись, дата                      инициалы, фамилия

Технологическая часть Ф.М. Носков  
подпись, дата                      инициалы, фамилия

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ В.Г. Березюк  
подпись, дата                      инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Материаловедение и технология обработки материалов»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
В.И. Темных  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме бакалаврской работы**

Студенту Новгородовой Ольге Петровне

Группа МТ14-10Б

Направление (специальность) 29.03.04 – Технология художественной  
обработки материалов

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка и создание  
ювелирных часов»

Утверждена приказом по университету № 2262/с от 14.02.2018

Руководитель ВКР Ф.М Носков, кафедра Материаловедения и  
технологии обработки материалов, доцент

Исходные данные для ВКР:

- Разработать композиционное решение ювелирных часов;
- Разработать технологию изготовления изделия;

Перечень разделов ВКР:

- Литературный обзор;
- Художественная часть;
- Технологическая часть;



## СОДЕРЖАНИЕ

1 Литературный обзор .....	7
1.1 История часов .....	7
1.1.1 Часы в древнем Египте .....	7
1.1.2 Часы в древнем Греции .....	10
1.1.3 Часы александрийско-римской эпохи.....	12
1.1.4 Часы в эпоху Ренессанса .....	13
1.1.5 Первые женские наручные часы.....	15
1.1.6 Первые мужские наручные часы .....	16
1.1.7 Усовершенствования наручных часов .....	17
1.1.8 История создания современных механических часов.....	17
1.1.9 Современные лидеры с вековыми традициями.....	18
1.2 История якутских украшений .....	19
1.2.1 Якутский орнамент .....	19
2 Художественная часть.....	23
2.1 Разбор композиционного решения .....	23
2.2 Выбор материала .....	26
3 Технологическая часть .....	27
3.1 Перевод эскиза в программу CorelDraw .....	27
3.2 Изготовление циферблата.....	27
3.3 Изготовление модели .....	28
3.4 Изготовление резиновой пресс-формы .....	29
3.5 Изготовление восковой модели .....	32
3.6 Литье по выплавляемым моделям .....	33
3.7 Финишные операции .....	36
3.8 Серебрение .....	39
3.9 Сборка .....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	44
СПИСОК ИСПЬЛЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Маршрутная карта.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Спецификация .....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Готовое изделие .....	54

## **ВВЕДЕНИЕ**

История создания часов насчитывает несколько тысяч лет. Издавна человек пытался измерить время, сначала по дневному и ночному светилам и звездам, затем с помощью примитивных приспособлений и, наконец, применяя современные высокоточные сложнейшие механизмы, электронику и даже ядерную физику. История развития часов – это непрерывное совершенствование точности измерения времени. Достоверно известно, что в Древнем Египте измеряли время в сутках, разделяя его на два периода по 12 часов. Есть также сведения, что современная шестидесятиричная модель измерения пришла из Шумерского Царства около 2000 года до нашей эры.

Первая часть данной работы – это литературный обзор. В ней описана история появления часов и о якутских орнаментах.

Во второй части работы дано художественное описание изделия. В ней рассмотрено цветовое и композиционное решение. Так же в работе представлен выбор материал, его свойства и характеристики.

В технологической части ВКР представлена пошаговая технология изготовления часов с рассчитанной трудоемкостью.

# 1 Литературный обзор

## 1.1 История часов

### 1.1.1 Часы в древнем Египте

Древние египтяне обнаружили выдающиеся способности в астрономии; об этом говорят не только их календари, таблицы восхождения и кульминации звезд, но и замечательные инструменты, которые они применяли для астрономических наблюдений: солнечные часы, инструмент для определения азимута звезд, состоявший из вертикального отвеса и вилкообразного жезла, и другие образцы таких инструментов сохранились в каирском и берлинском музеях, а точные копии их имеются во многих египтологических и астрономических коллекциях.

Кроме солнечных и звездных часов, основанных на данных наблюдений за движениями небесных тел, в Древнем Египте были распространены еще и водяные часы. Самое раннее известие, дошедшее до нас, относительно существования солнечных часов в Древнем Египте датируется временем царствования фараона Тутмоса III (1521-1473 гг. до н. э.). В описании одной битвы в ущелье Манедо, которую он вел во время своего первого похода в Азию, имеется упоминание, что армия выступила в полдень, когда тень солнца «повертывается». Определить этот критический момент можно было только по солнечным часам, которые Тутмос III мог иметь при себе.

По древнеегипетским солнечным часам такого типа более или менее правильно определяли часы дня лишь во время весеннего и осеннего равноденствия; в остальное время они показывали часы дня весьма приблизительно, но такие часы с равными делениями циферблата были полезны для астрономов. В настоящее время известно несколько образцов египетских солнечных часов, хранящихся в различных музеях мира; все они были приспособлены к измерению времени не по направлению, а по длине тени, отбрасываемой гномоном (Рисунок1). Эти часы, изготовленные из зеленого сланца, представляют собой стержень прямоугольной формы с поперечиной на конце. На стержне нанесены точки-выемки, отмечающие часы дня. Прибор должен помещаться так, чтобы основание было направлено с востока на запад, а тень от вертикальной поперечины падала на основание, на котором нанесена шкала «часов». Время от восхода Солнца до высостояния (полдень) было разделено приблизительно на шесть частей. На рассвете тень от вертикальной поперечины падала по направлению к западу и отмечала при восходе Солнца первый час на самом дальнем конце основания. По мере того как Солнце восходило на восточном небе, тень постепенно укорачивалась до тех пор, пока в полдень не пропадала.

Затем прибор поворачивался в обратном направлении. Тогда отметка тенью последующих часов происходила начиная от дальнего конца по

направлению к вертикальной поперечине, так что 7-й час отмечался на самом дальнем конце, а последний, 12-й у самой поперечины. На одном конце прибора имелся свинцовый отвес, с помощью которого производилось выравнивание основания по направлению к горизонту.

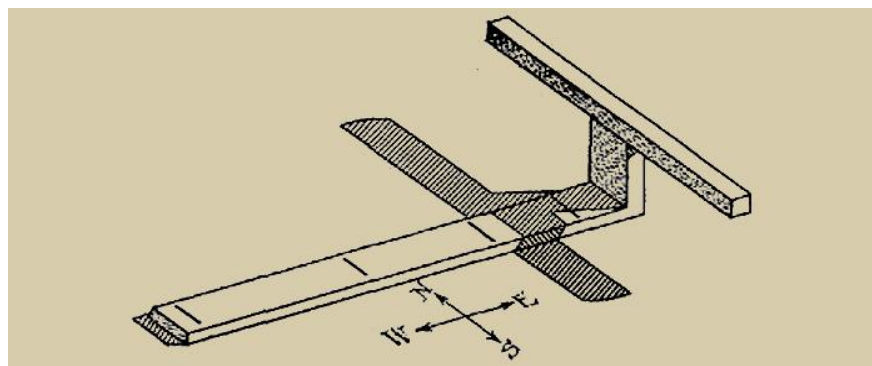


Рисунок 1 – Солнечные часы в древнем Египте

В Древнем египте водяные часы применялись задолго до нашей эры. одни такие часы были найдены в Карнаке, они относятся к Среднему царству. ученые считают возможным датировать их царствованием Аменхотепа III (1415-1380 гг. до н. э.). они состояли из алебастровой чаши с маленьким отверстием в дне, через которое вода могла вытекать. Водяные часы применялись для измерения времени в закрытых помещениях, чаще всего в храмах при совершении богослужения, когда требовалось строго учитывать время. Каждый час дня был посвящен одному божеству, и каждому посвящалась особая молитва.

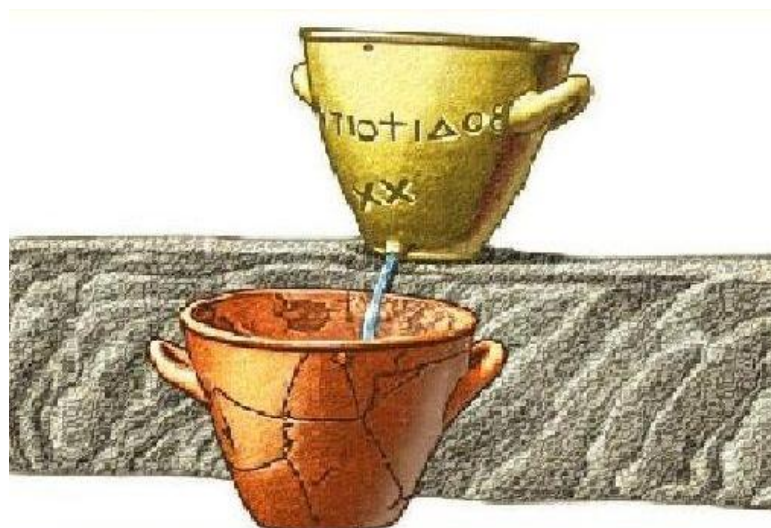


Рисунок 2 – Клепсидры

Водяные часы употреблялись и как дополнительный прибор при ночных астрономических наблюдениях. Поэтому они назывались также



«ночными часами» и были рассчитаны только на 12 ночных часов. Водяные часы были двух видов - наполняющимися и вытекающими.

Судя по описанию Гераподлония и по образцам, сохранившимся от александрийско-римской эпохи, наполняющиеся водяные часы состояли из двух сосудов: первый сосуд был установлен на некотором возвышении вместе с сидящей фигурой бога Тота - бога науки, письменности и счета; второй сосуд расположен под первым сосудом, из которого по трубке, установленной под фигурой бога, вытекала вода и наполняла второй сосуд (Рисунок 2). На стенках второго сосуда были нанесены деления; в зависимости от того, до какого уровня они наполнялись водой, и определялось время (Рисунок 4). Вытекающие часы представляли собой каменный сосуд в форме усеченного конуса, в дне которого имелось маленькое отверстие, из которого капля за каплей вытекала вода. Конусообразная форма сосуда обеспечивала равномерность вытекания воды.



Рисунок 3 - Египетские водяные часы в виде конусообразной алебастровой чаши

При такой форме сосуда уровень воды при ее истечении падает почти равномерно и постепенно, что компенсируется, соответствующим уменьшением площади поперечного сечения в нижней части сосуда.

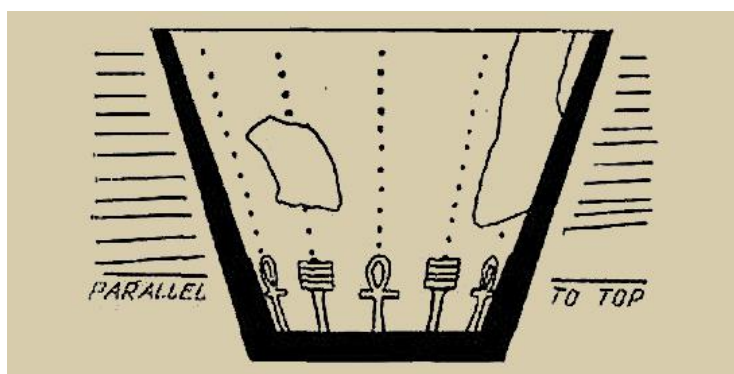


Рисунок 4 – Схема шкал карнакской клепсидры

Это давало возможность наносить на внутренней поверхности клепсидры деления на равном расстоянии друг от друга. Нанесение этих

делений, однако, усложнялось необходимостью учитывать изменяющуюся длительность самого часа как единицы измерения времени, коротких летних часов и более длинных зимних.

Учитывая это, деления делались на внутренней стороне клепсидры в виде небольших точек-выемок, расположенных в 12 столбцах, из которых каждый предназначен одному месяцу.

На каждом из этих 12 столбцов, в свою очередь, наносились другие 12 точек, соответствующие часам ночи, причем точки, отмечающие часы ночи, располагались не на одном уровне. Таким образом, учитывалось колебание продолжительности ночи в различные времена года.[1]

### 1.1.2 Часы в древнем Греции

Солнечные часы (которые стали важной частью быта Древней Греции уже в третьем веке до нашей эры), по утверждению Геродота, были заимствованы греками у вавилонян. Устройство же водяных часов, вероятно, заимствовалось у египтян. Однако греческие мыслители активно совершенствовали эти примитивные приборы для измерения времени. В итоге в первый век нашей эры мир вступил с примерно тридцатью различными типами солнечных часов, унаследованных от античного мира, а также с крайне полезным греческим изобретением – астролябией.

Оригинальность технической мысли античности заключалась в том, что изобретении солнечных часов типа «*polos*», которые имели полусферическое устройство циферблата (Рисунок 5). Эти часы родились благодаря тому, что практический опыт греческих учёных показал: правильнее всего передать эклиптику с помощью тени можно не на плоской, а на вогнутой поверхности, напоминающей видимое небесное «полушарие».[2]

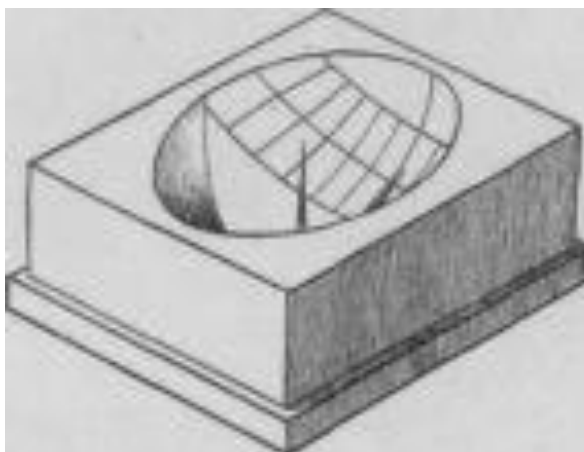


Рисунок 5 - Полусферические солнечные часы

Также именно в Древней Греции была сконструирована астрономическая сфера, снабжённая проволочной сеткой (эта сетка напоминала паутину и потому называлась «арахной», по аналогии с героиней одного из греческих мифов, превращённой Афиной в паука). Сетка имела меридианы и параллели, а также снабжалась кругом, который изображал эклиптику со знаками Зодиака.

В процессе совершенствования других – водяных – часов греческими мастерами был открыт принцип стереографической проекции, позволивший сконструировать как апохорические (зодиакальные) водяные часы, так и астролябию. Польза последней несомненна: этот прибор дал грекам возможность определять широту и долготу светил (посредством того, что сеть кругов над диском, изображавшим плоскость экватора с проекцией небесной сферы, могла перемещаться).

Широко использовались в Древней Греции и более простые водяные часы – клепсидры. Причём они имели разное назначение: существовали домашние клепсидры, «медицинские» (для счёта времени при измерении пульса), военные (для смены караулов), а также судебные водяные часы. Судебными клепсидами определялось равное время для произнесения речей каждой из сторон на суде. Кроме того, древнегреческие философы использовали клепсидры для физических наблюдений и опытов.

Известно, что будильник, состоящий из клепсидры и двух камер, был также изобретён в Древней Греции. Философ Платон сконструировал этот прибор для того, чтобы с его помощью созывать по утрам товарищей и учеников на занятия в Академии (Рисунок 6). В будильнике Платона от действия силы воздуха, вытесняемого в определённый момент вытекающей в камеру водой, начинала звучать специальная флейта. Современные будильники уже не включают в себя флейту, однако могут звучать не менее красиво, чем будильник Платона.[3]



Рисунок 6 - Водяные часы-будильник Платона

### 1.1.3 Часы александрийско-римской эпохи

Для определения времени в течение суток римляне пользовались теми же самыми приспособлениями, что и греки: знали и солнечные часы, и водяные клепсидры, ибо и в этом случае, как и во многих других, они успешно перенимали опыт и достижения греческой науки.

В самом деле, сведения о различных типах приборов, показывающих время, мы находим у римского ученого Витрувия, однако говорит он о часах, изобретенных греками.

Первые солнечные часы римляне увидели в 293 г. до н. э., если верить Плинию Старшему, или в 263 г. до н. э., как утверждает Варрон. Этими солнечными часами, установленными на холме Квиринал, римляне пользовались почти сто лет, не догадываясь, что часы показывают время неправильно из-за разницы в географической широте: Сицилия расположена гораздо южнее Рима. Солнечные часы, приспособленные к римским условиям, устроил в 164 г. до н. э. Квинт Марций Филипп. Но и после этого римляне могли узнать время лишь в ясный, безоблачный день. Наконец, спустя еще пять лет цензор Публий Сципион Назика помог согражданам преодолеть и это препятствие, познакомив их с хронометром, им еще не известным, с клепсидрой. Установленные под крышей водяные часы показывали время в любую погоду как днем, так и ночью. Первоначально в Риме часы были только на Форуме, так что рабы должны были каждый раз бегать туда и докладывать своим господам, который час. В дальнейшем это стало распространяться все шире, появилось больше часов для общественного пользования, а в самых богатых домах солнечные или водяные часы служили теперь и для удобства частных лиц: при определении времени, как и в других областях жизни, устройства неодушевленные все чаще вытесняли собой «живое орудие» - раба.

Водяные часы охотно применяли ораторы, поэтому регламент их выступлений стали измерять клепсидрами, а выражение «просить клепсидру» значило просить предоставить слово для выступления. В Риме было принято, что все выступающие в суде располагают для своих речей строго определенным временем, обычно тремя часами. Образцовой, заслуживающей одобрения считалась краткая речь, длившаяся не более получаса. Однако иногда дело требовало пространного изложения аргументов, и оратор мог просить судью прибавить ему клепсидр. С какими трудностями сталкивались римляне при исчислении времени, показывает в своей «Естественной истории» Плиний Старший. Он вспоминает, что в римских «Законах XII таблиц» упоминались только два момента суток - восход и заход солнца. Несколько лет спустя прибавился полдень, о наступлении которого торжественно объявлял особый посыльный, состоявший на службе у консулов и следивший с кровли сенатской курии (курия Гостилия на Форуме), когда солнце окажется между роstralной

трибуной и Грекостасом - резиденцией иностранных послов, ожидающих приема в Риме.

Когда же солнце от колонны, воздвигнутой в честь Гая Мения, победителя латинов в 338 г. до н. э., склонялось к Туллианской тюрьме на Форуме, тот же вестник провозглашал наступление последнего часа дня. Все это, разумеется, было возможно лишь в ясные, солнечные дни.[4]

#### **1.1.4 Часы в эпоху Ренессанса**

Еще до революционного открытия - разработки механических часов, первым и простейшим прибором для измерения времени являлись солнечные часы. Уже более 3,5 тысяч лет назад, основанные на корреляции движения Солнца и длиной, положением тени от предметов, солнечные часы были наиболее широко использованным прибором для определения времени. Также в дальнейшем появлялись в истории упоминания о водяных часах, с помощью которых пытались перекрыть недостатки и погрешности солнечного изобретения. Чуть позже в истории появились упоминания об огневых часах или свечных часах. Данный способ измерения – тонкие свечи, длина которых достигала до метра, с нанесением по всей длине временной шкалой. Иногда дополнительно к боковым сторонам свечи крепили металлические стержни, и когда воск выгорал, боковые крепежи, падая вниз, издавали характерные удары по металлической чаше подсвечника – означая звуковой сигнал определенного периода времени. К тому же свечи помогали не только определять время, но и в ночной период помогали освещать помещения. Следующим, не маловажным изобретением до механических приборов, стоит выделить песочные часы, которые позволяли измерять лишь небольшие промежутки времени, не более получаса. Но, как и огневой прибор, песочные часы не смогли достичь точности солнечных.

Шаг за шагом с каждым прибором у людей выработалось более четкое представление о времени, непрерывно продолжались поиски совершенного способа его измерения. Уникально новым, революционным прибором стало изобретение первых колесных часов, и с момента его возникновения наступила эра хронометрии.

Часы, которые имели приемлемые размеры для использования в быту, появились только в начале 16 века, вместе с разработкой особых пружинных механизмов. Эти часы имели всего один недостаток – они крайне неточно показывали время. Таким образом, они являлись больше украшением или аксессуаром, нежели прибором для измерения времени.

Как считается, одно из первых изображений часов представлено на картине мастера эпохи Ренессанса Масо де Сан Фриано (Maso de San Friano) созданной около 1560 года. На ней изображен Дюк Флоренции Косимо I де Медичи (Рисунок 7). Картина находится в Галерее Уфици во Флоренции.



Рисунок 7 - Дюк Флоренции Косимо I

Все часы того времени можно условно поделить на две группы. К одной относились приборы с одной стрелкой, показывающие время. К другой – показывающие время суток, день месяца и даже фазы луны, то есть больше похожие на механические календари.

В таких условиях золото было главным материалом для украшения часовых корпусов. Помимо золота, часы украшались серебром, бриллиантами, рубинами, жемчугом и полудрагоценными камнями, расписывались эмалью. Английские часовщики-ювелиры из Лондона, французские из Парижа и Блуа, и несколько позже швейцарские из Женевы, достигли необычайных вершин в создании этих механических произведений искусства.

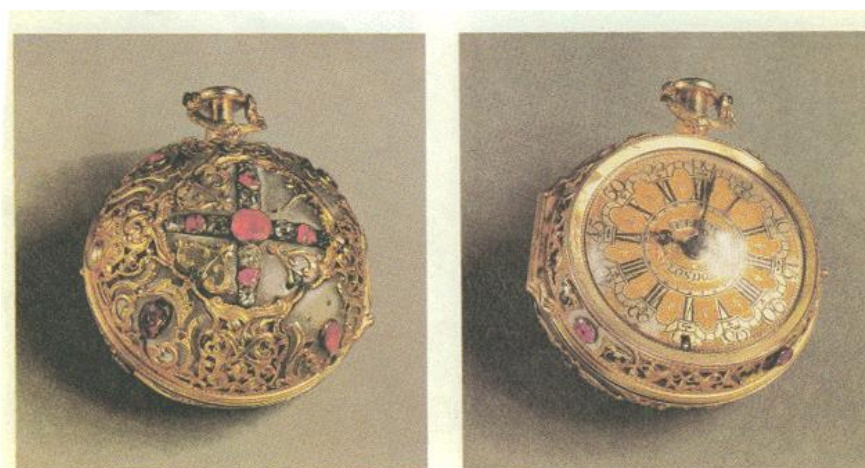


Рисунок 8 – Карманные часы в стиле Рокко, первая половина XVIII в., Лондон

Следует отметить, что часы того времени формой были больше похожи на барабан или луковицу. Часто механизм часов изготавливался одним

мастером, а богато украшенный корпус другим. Несовершенство часовых механизмов не позволяло создавать часы тоньше 4 см.

1868 год знаменит, тем что в этом году впервые изготовили наручные часы. Изобретателем был ПатеК Филипп. Наручные часы считались частью женских украшений. В то время как мужчины носили карманные часы. Эта тенденция сохранялась до первой мировой войны. Примерно в это время солдаты поняли, что иметь часы на запястье гораздо удобнее и лучше, чем носить их в кармане.

Традиционный дизайн наручных часов, которые мы видим и носим сегодня, принес Луи Картье. Он создал часы для Сантоса Дюмона, летающего инаугурационного героя.



Рисунок 9 - Часы «танк» Луи Картье

Несколько часов с различными стилями и дизайном начали развиваться на рынке часов после 1913 года. Некоторые модели часов получили название от знаменитых автомобилей.

Примерами таких часов являются «гондола», созданная Патеком Филиппом, и «танк», запущенный Луи Картье (Рисунок 9). Среди многих имен на рынке часов был Audemars Piguet, а также компания Vacheron Constantin. Часы теперь были доступны с расширенными и развитыми функциями. Эти часы были способны отслеживать фазы луны, месяцы и дни. [5]

### **1.1.5 Первые женские наручные часы**

Самое первое упоминание о наручных часах относится к 1571 году. Роберт Дадли, граф Лестер, преподнес в подарок английской королеве Елизавете I богато украшенный бриллиантами и жемчугом браслет с часами.

С того момента и до начала 20 века наручные часы назывались браслетами (wristlet) и были предназначены исключительно для женщин.

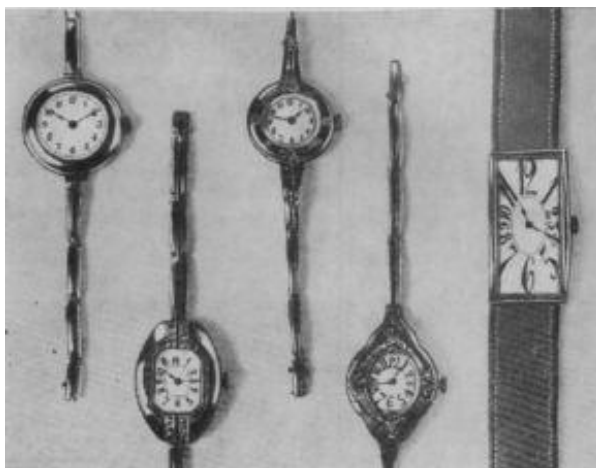


Рисунок 10 - Модели женских наручных часов 20-х годов XX в.

Они считались больше аксессуаром, данью моде, чем серьезными часами. Корпуса и механизмы часов того времени требовали достаточно аккуратного обращения.

Считалось, что часы на руке не выдержат даже обычного ритма человеческой жизни, не говоря уже о таких активных мужских занятиях как охота, спорт или война. По этой причине наручные часы выпускались небольшим числом фирм. Практически все они представляли собой маленькие дамские модели на тонком браслете или цепочке (Рисунок 10). [6]

### 1.1.6 Первые мужские наручные часы

Все начало меняться в конце девятнадцатого века, когда военные обнаружили, что в бою носить часы на руке гораздо удобнее. Карманные часы были громоздкими и ими было труднее пользоваться во время сражения. Именно военные придумали примитивные кожаные ремни или футляры на руку, куда вставляли карманные часы, тем самым освобождая руки для ведения боя (Рисунок 11).

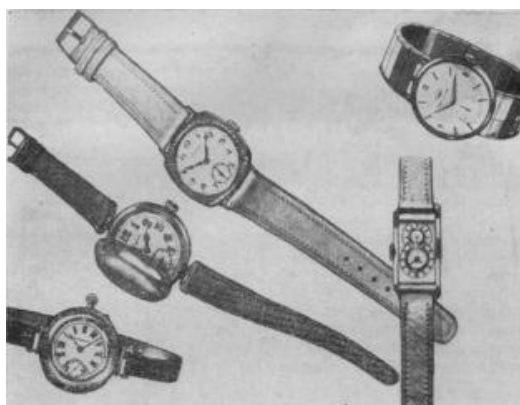




Рисунок 11 - Модели мужских наручных часов периода первой мировой войны

В 19 веке Англия вела постоянные боевые действия в своих многочисленных колониях в Азии и Африке. Англичане обладали самым современным вооружением и использовали передовую тактику ведения боя. [6]

### **1.1.7 Усовершенствования наручных часов**

В 1906 году были изобретены гибкие металлические браслеты для наручных часов. Также, примерно в это время, на карманных часах появились небольшие ушки для крепления ремешка, позволяющие быстро их приспособить для ношения на руке.

Одной из главных проблем при ношении часов на руке была хрупкость часового стекла, поэтому производители предлагали различные варианты его защиты. Обычно это были различного вида решетки или крышки с отверстиями. Такие часы получили название окопных или траншейных часов. Менее распространенным способом защиты стекла был накидываемый сверху кожаный чехол.

Производители постепенно улучшали конструкцию самих часов, делая их более прочными и надежными. Появились даже модели с нанесенным на циферблат и стрелки радиом, которые светились в темноте. Однако, не смотря на все усилия, наручные часы продолжали оставаться в тени карманных. [6]

### **1.1.8 История создания современных механических часов**

Все изменилось около 1660 года, когда великие ученые, голландец Христиан Гюйгенс и англичанин Роберт Гук, независимо друг от друга разработали балансирное колесо и волосковую пружину. Внедрение этих изобретений в часовую механизм, которое все же приписывают Гюйгенсу, позволило значительно увеличить точность хода. Часы превратились в настоящий инструмент, а не просто в украшение, показывающее приблизительное время.

Также, новый механизм позволил уменьшить размеры часов, которые стали выглядеть более стройно и элегантно (хотя по-прежнему носились в кармане или как медальон, а не на запястье). «Барабаны» и «луки» 1700 года толщиной 4 см, к 1790 году уменьшились до 1,5 см, а к 1830 году начали выпускаться часы всего 3 мм толщины.



Рисунок 12 – Часы «Girard-Perregaux»

К примеру, в музее Girard-Perregaux выставлены часы 1840 года, размещенные во флорентийском золотом дукате 1828 года (Рисунок 12). [5]

### **1.1.9 Современные лидеры с вековыми традициями**

Сегодня большинство золотых часов по-прежнему производится в Швейцарии. Там же и в Италии изготавливается большая часть золотых браслетов. Пятнадцать швейцарских компаний выпускают золотые корпуса для часов. На данный момент в Швейцарии насчитывается 188 часовых брендов. Наверняка каждый слышал такие известные имена как Girard-Perregaux, Patek Philippe, Michel Parmigiani, Breguet, Longines, Rolex и многие другие, история которых насчитывает более 100 лет.

Некоторые продолжают работать в старых традициях, выпуская всего несколько сотен или тысяч часов ручной работы в год. А некоторые, как Rolex, производят в год по несколько сотен тысяч золотых часов. Большинство корпусов изготавливается из 18-каратного золота (750 проба), но для Германии, Англии и США поставляются корпуса из 14-каратного золота (585 проба). Корпуса из золота для женских часов могут весить всего 8 грамм. Но корпуса золотых часов Rolex, который занимает самую большую долю в использовании этого металла, обычно весят не меньше 40 грамм.

Сюда стоит также прибавить и вес золотых часовых браслетов. Таким образом, по разным подсчетам, только в Швейцарии для нужд часовой промышленности используется около 30 тонн золота в год. [5]

## 1.2 История якутских украшений

В истории культуры народа Саха ювелирное дело занимает особое почетное место. Как и у других тюркских народов, у народа Саха ювелирное дело вышло от кузнечного ремесла. Кузнецы пользовались всеобщим уважением и в своем могуществе приравнивались к белым шаманам. Ювелирное дело – яркая и самобытная ветвь якутского кузнечества. Отличающееся своими традициями и особым художественным стилем оно весьма самобытно и разнообразно. Этим тонким и сложным ремеслом занимались повсеместно. В каждом наслеге существовали свои династии мастеров серебряного дела, искусными руками которых изготавливались разнообразные женские украшения, посуда, мелкие декоративные детали для костюма и конского убранства. Основным материалом для изготовления якутских ювелирных изделий являлось серебро. В народе считалось, что серебро обладает очистительным и магическим свойствами. Оно всегда ассоциировалось с благородством и чистотой. Матовый блеск и белый цвет серебра, по древним верованиям, отпугивали злых духов, также этот благородный металл имел лечебное свойство. Изделия из серебра использовались как средства от многих болезней. Также украшения должны быть звенящими, звон металла также благотворно влиял на человека.

Украшения – обереги саха начинали носить с раннего возраста. Девочкам пяти–шести лет, иногда с семи дней от роду, прокалывали уши и надевали серебряные сережки, в волосы уже подросших девочек вплетали косоплетки и накосные украшения, которые также имели охранное значение. Украшения могут влиять на человека от того, с какими пожеланиями их подарили, если даритель пожелал со своим подарком хорошие пожелания, то это и будет. Оно не зависит от какого-либо орнамента. Оберегом становится искренне подаренная вещь.[7]

### 1.2.1 Якутский орнамент

История якутского орнамента - это живая история самого народа. Некоторые формы орнамента восходят к глубоким эпохам прошлого, отличаются древностью происхождения, что получило отражение в археологическом материале. С развитием якутского этноса менялся, обогащаясь новыми мотивами, орнаментальный строй предметов якутского народного искусства, усложнялась структура якутского орнамента.

Вместе с тем, на протяжении веков якутская орнаментика упорно сохраняла, как гены традиционной культуры, определенные элементы орнамента, его мотивы и композиции, соответствующие характеру образного национального мышления.

Основным орнаментом в якутских украшениях является лировидный орнамент, который можно по-разному интерпретировать: две собаки,

грызущие кость, корова или женщина. Это растительный орнамент. В якутской культуре растительные орнаменты символизируют плодородие и развитие. Лировидный орнамент подходит женщинам детородного возраста, для замужних женщин, невест, но не для девочек и бабушек. Примеры нескольких лировидных узоров показаны на рисунке 13.

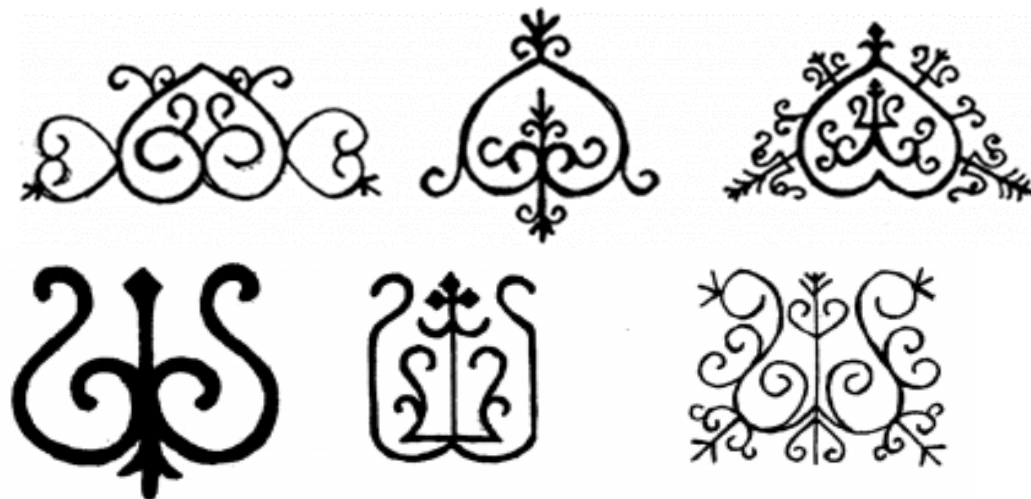


Рисунок 13 – Лировидные орнаменты

Растительные орнаменты универсальны: их могут носить и женщины, и мужчины. Пожелание семьи, потомства, богатства. Растительный орнамент в виде ростка подойдет маленькой девочке, а чуть постарше подойдет орнамент в виде бутона. Распустившиеся цветы касаются взрослой части. Человек как цветок: сначала росток, затем бутон, цветение и увядание. И по такой же аналогии надо придерживаться, когда покупаешь изделие. Девочке нужно дарить сережки без нижних частей, это часть замужней женщины, нужно смотреть на сам орнамент: растет ли он вверх, а не вниз.

Растительный орнамент наиболее выражен в якутских серебряных вещах: браслетах, поясах, декоративном решении передних луков седел. Он представлен различными модификациями вьющегося стебля с отходящими от него отростками, листьями, цветами, а также мотивом процветшей лиры и розетками с растительным заполнением. Одной из особенностей якутского растительного орнамента является отсутствие мотива трав и плодов. Подчеркнутость идеи роста и цветения, а не плодоношения, связана, очевидно, с местными природными условиями: стремительным ростом растительности во время белых ночей и отсутствием традиций плодового садоводства на вечной мерзлоте.

Идея плодоношения получила воплощение в геометризованных формах орнамента со скотоводческой семантикой, в отличие от славянского орнамента, где она выражена в растительных формах, связанных с традициями земледельческих культур. Другая особенность якутского растительного орнамента заключается в отсутствии коврового принципа построения композиции, столь характерного для растительной орнаментики

народов Кавказа и Средней Азии. Якутский орнамент не знает мотива плетения, он никогда не сливается с фоном, размещение его на предмете всегда связано с формой и конструкцией вещи. Растительному орнаменту якутов также чужда символика цвета, характерная для народного искусства монголоязычных народов. Вместе с тем ряд растительно-цветочных мотивов у якутов стилистически близок к растительному орнаменту народного искусства Кавказа, Средней Азии, Древней Руси, своими корнями уходящего в искусство Малой Азии.

В народном творчестве встречаются не только одинокие композиции с изображением точечных мотивов. Обычно рисунки тесно переплетаются между собой (Рисунок 14 и 15). Создание гармоничной завершенности орнамента удается достигать при помощи повторений рисунков, грамотного распределения их на ряды и столбцы. И, конечно, такие узоры выглядят завершенными. Они зрелищные и сразу же бросаются в глаза своей безупречностью.

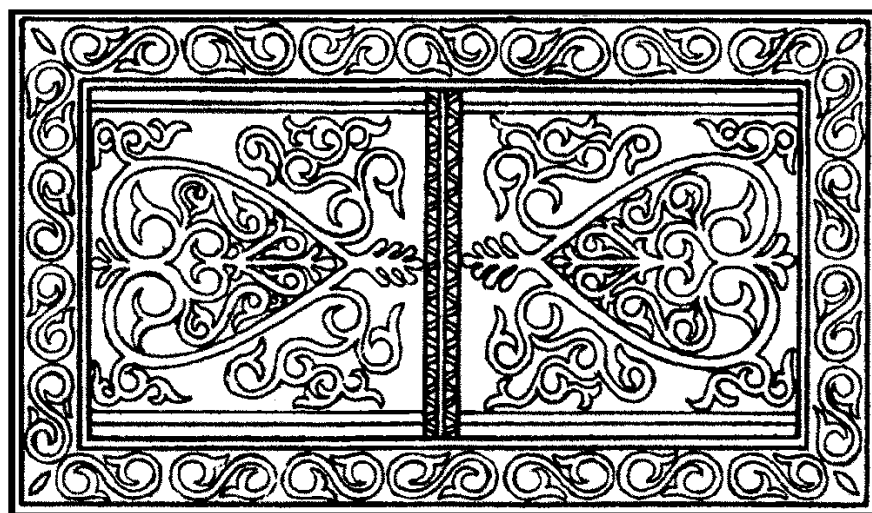


Рисунок 14 – Якутские орнаменты

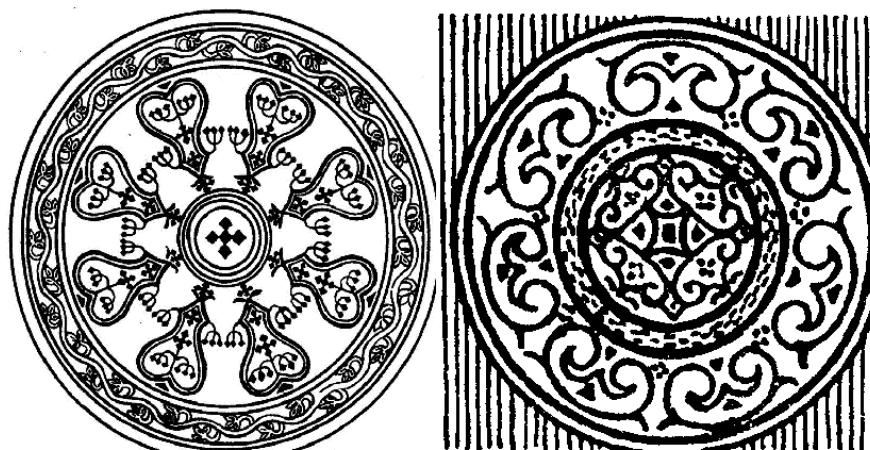


Рисунок 15 - Якутские орнаменты

Такие простые геометрические фигуры, как квадрат, прямоугольник, круг, довольно часто встречаются в орнаментах, в виде бляшек и серебряных пластин якутских поясов. Примером заполнения сложной орнаментальной композицией круга может служить орнаментация пряжек поясов из серебра и серебряных бляшек шапок дьабака. Круг - как изображение солнца, осмысливается в орнаменте многих народов. У якутов орнамент круга связывает человека с окружающей средой, олицетворяет богатство и силу, служит знаком принадлежности к солнечному миру.

Серебряный круг солнце - «кун», «туосахта» - в головном уборе у якутов означает как символ самого высшего божества - Урун Айы Тойона. Круг «туосахта» на головном уборе якутской невесты олицетворяет еще и жизненную силу или «кут» девушки. Серебряный круг в головном уборе используется и в качестве оберега от влияния всевозможных отрицательных сил природы, демонов-абаасы. [7]

## 2 Художественная часть

### 2.1 Разбор композиционного решения

В настоящее время часы очень актуальны, поэтому нам захотелось создать, что-то современное к якутским украшениям. Рисунок на детали крышки был взят на основе якутских орнаментов, именно на этой детали показан «Комускэнэр ойуу», что в переводе означает оберегающий символ. У якутов изделия имеют свой сакральный смысл и служат в качестве оберега. Чтобы рисунок не повторялся на каждой детали, было решено создать движение мотива, и основываясь на это было придумано название часов «Хайысха» означает движение вперед. Сейчас используют часто узоры, напоминающие цветок, а он символизирует движение, показывает, что человек должен постоянно развиваться. Еще есть узор, похожий на крест. Он отражает четыре стороны света, чтобы дом был цельный и человек был цельный. Говорят, что там, где солнце встает, там все хорошо. Если человек пришел с востока, значит, он пришел с добрыми вестями. Несмотря на разнообразие ювелирных изделий, люди стали приобретать украшения не только для красоты, а с определенным смыслом, с символом. Заказывают украшения, чтобы оставить в наследство. В любое изделие, которое мы создаем, вкладываем свои знания о традициях, и узоры наносятся не просто так, а с желанием добра и успеха. Помимо технологических и эстетических факторов, при изготовлении ювелирных изделий нужно учитывать эргономику.

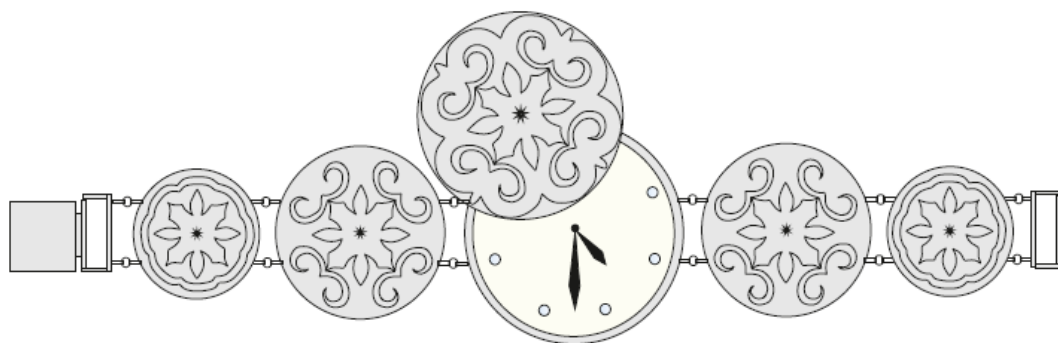


Рисунок 16 - Эскиз часов в программе CorelDraw

Сам браслет не имеет острых краев и шероховатости, оптимальная длина ремешка, надежное крепление и оптимальный вес для ношения на запястье. Часы подойдут к представительницам прекрасной половине человечества.

А именно девушкам в возрасте 17- 35 лет. Изделие подойдет к повседневному образу, а также может дополнить вечерний выход. Изделие выполняет функцию не только для определения времени, но и ювелирное украшение. Можно сказать, что это изделие- трансформер. Трансформация заключается в том, что если закрыть крышку изделие будет браслетом, а если открыть крышку, то будет часы.

Точность, надежность, красота и соответствие моде - главные показатели качества часов. Основными параметрами, которые проверяются в торговле, являются внешний вид часов, правильность взаимного расположения стрелок, работа механизма заводки, перевода стрелок и точность хода. Антикоррозийные и декоративные покрытия должны быть стойкими, исключая возможность появления отслоений, вздутий, пузырьков и других дефектов, ухудшающих внешний вид часов. Стекло должно быть прозрачным, без дефектов, которые могли бы препятствовать отсчету показаний времени или ухудшать внешний вид часов. Механизм должен быть хорошо закреплен в корпусе часов и не перемещаться при их эксплуатации. Застежка в изделии должна исключать самопроизвольное открывание и быть удобными в использовании. Застежка будет направлена с правой стороны.

Ювелирные часы в этническом стиле состоит из 5 деталей один из которых является крышкой для корпуса, застежка «клипса», циферблата и 16 соединительных колец. Сами детали круглой формы диаметром 33, 29 и 25 мм и шириной 6,1,2,2 мм. Крышка с диаметром 33 мм и 1 мм шириной. Длина самого изделия 21 см. Доминантой в украшении, является корпус с передвижной крышкой. Все детали будут скреплены соединительными кольцами.

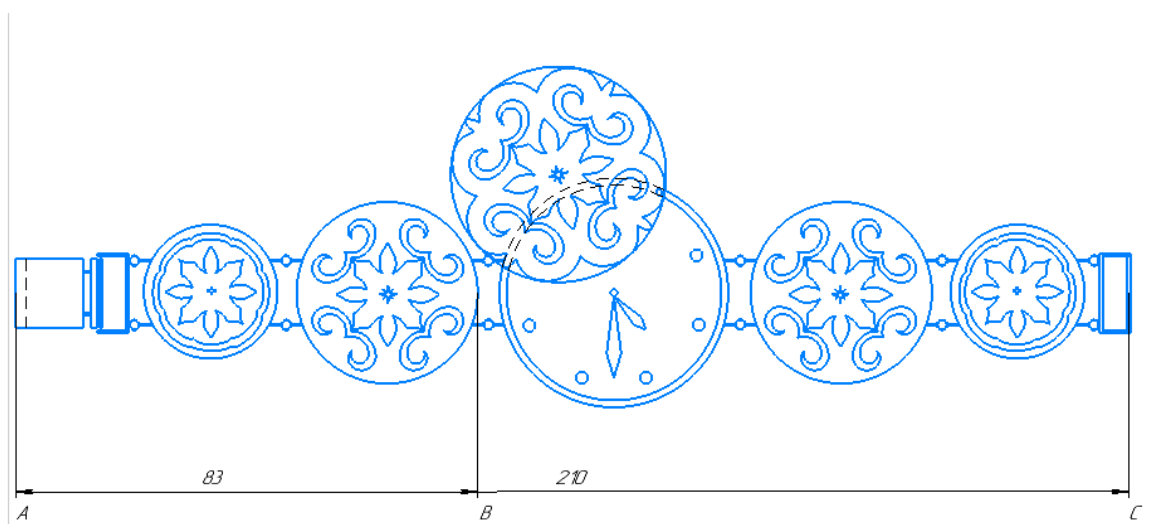


Рисунок 17 – Чертеж эскиза для определения золотого сечения

Применяем правило золотого сечения. Использование правила золотого сечения, позволяет нам достичь гармонии в композиции с помощью определенных пропорций и чисел.



Деление целого на две не равные части, как на рисунке 17, в соотношении что меньшая часть относится к большей, как большая часть ко всему целому и наоборот. Это отношение равно 1,62.

$$\frac{AC}{BC} = \frac{210}{127} = 1,6$$

$$\frac{BC}{AB} = \frac{127}{83} = 1,5$$

Как мы видим правило золотого сечения применим к браслету.

Применим золотой ряд Фибоначчи к каждой детали часов. На рисунке 18 видим, что кулон идеально вписывается в спираль.

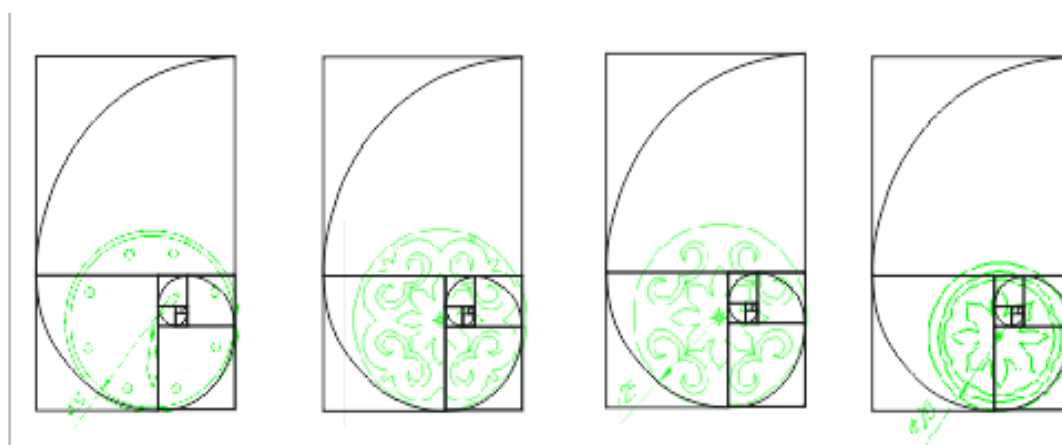


Рисунок 18 – Золотой ряд Фибоначчи

В изделии используется 2 цвета - серебряный – цвет металла и кристаллов, и жемчужный – цвет циферблата. Серебряный цвет отличается стойкостью и уменьшает волнение. Он выходит из серого, выражает стремление к свободе и попытку преодолеть все ограничения. Он символизирует роскошь, придает силы, может очищать разум. Все детали круглой формы. Круг считается самой универсальной формой. По нашему мнению, форма проста и так как внимание человека концентрировано только на рисунок, который расположен в круге. Размер крышки с корпусом 210x33x7; размер третьей детали 210x29x2; размер четвертой детали 210x25x2. Соотнося изделие к запястью размер средний. Так как толщины деталей небольшие то у изделия оптимальный вес для ношения. Поверхность хорошо полирован, с наименьшей шероховатостью. Узор хорошо обработан с помощью бормашиной. Так как у нас поверхность будет хорошо полирован, будет отражать свет. Так детали изделия будут казаться выпуклым.

## 2.2 Выбор материала

В данной бакалаврской работе изделие выполнено из латуни.

Латунь - двойной или многокомпонентный сплав на основе меди, где основным элементом является цинк. Главные составляющие медь и цинк используются в пропорциях 70 % и 30 % соответственно. Латуни хорошо поддаются обработке давлением. Механические свойства сравнительно высокие, коррозионная устойчивость удовлетворительная. Если сравнивать латуни с бронзой, то их прочность, устойчивость к коррозии и антифрикционные свойства меньше. Они не очень устойчивы на воздухе, в соленой воде, углекислых растворах и растворах многих органических кислот.

Практически все латуни при понижении температуры (до гелиевых температур) остаются пластичными и не становятся хрупкими, что дает возможность использовать их в качестве хорошего конструкционного материала. За счет более высокого показателя температур рекристаллизации (300-370 ° С), чем у меди, при высокой температуре ползучесть латуней будет меньше. При средней температуре (200-600° С) возникает явление хрупкости, так как нерастворимые три невысоких температурах примеси образуют, хрупкие межкристаллические прослойки. При повышении температуры снижается ударная вязкость латуней. В сравнении с медью показатели электропроводности и теплопроводности латуней ниже.

Плотность - 8500—8700 кг/м<sup>3</sup>

Температура плавления латуни в зависимости от состава достигает 880—950 °С.

С увеличением содержания цинка температура плавления понижается. Латунь достаточно хорошо сваривается различными видами сварки, в том числе газовой и дуговой в среде защитных газов, и прокатывается. Технологии сварки латуни описаны в соответствующей литературе. Хотя поверхность латуни, если не покрыта лаком, чернеет на воздухе, но в массе она лучше сопротивляется действию атмосферы, чем медь. Имеет жёлтый цвет и отлично полируется. [8]

### 3 Технологическая часть

#### 3.1 Перевод эскиза в программу CorelDraw

В начальном этапе был разработан эскиз, нарисованный от руки в формате А3 с помощью цветных карандашей. Затем переводим эскиз в программе CorelDraw.

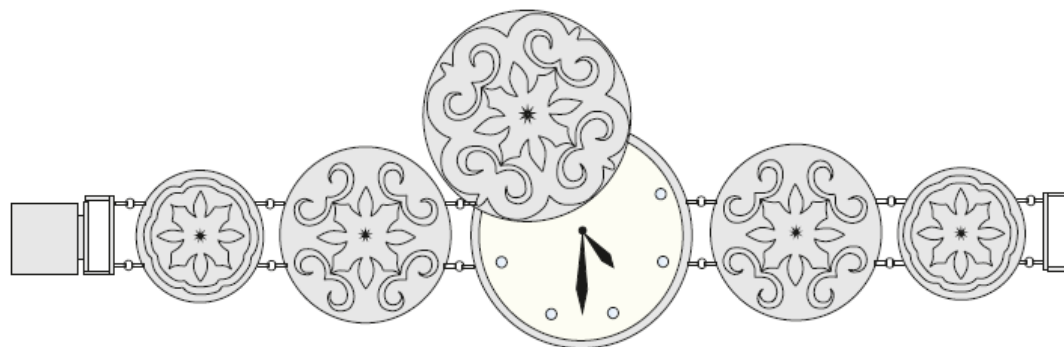


Рисунок 19 – Эскиз часов в программе CorelDraw

Трудоемкость работы в программе CorelDraw составила: 6 часов.

#### 3.2 Изготовление циферблата

Для этого был куплен готовый механизм, подходящий для корпуса часов и циферблат. Затем преобразовываем циферблат по эскизу, для этого красим циферблат и приклеиваем стразы, вместо цифер. Механизм клеим на циферблат с помощью Клей-Момент.



Рисунок 20 – Циферблат и механизм

Трудоемкость изготовления циферблата: 2 часа.

### 3.3 Изготовление модели

Для изготовления мастер модели нам понадобилось скульптурный воск Ferris зеленого цвета, свечки, тонкая игла, калька, наждачная бумага Р100 и 1000, надфили и лобзик. Вырезаем воск круглой формы с помощью лобзика и убираем неровности надфилем. Делаем шаблон, для того чтобы ровно прорезать узор на воске, копируем на кальке узоры и клеим на ровную поверхность воска (Рисунок 21). Затем аккуратно нагреваем иглу и проводим по шаблону. После того как провели иглой, убираем кальку от воска, далее углубляем линии. Готовые мастер модели на рисунке 22.



Рисунок 21 – Приклеенный шаблон на воске





Рисунок 22 – Готовые мастер модели

Для корпуса был использован паяльник DREMEL, с помощью паяльника углубили место где должен быть механизм.

Трудоемкость изготовления модели составила: 10 часов

### **3.4 Изготовление резиновой пресс-формы**

Сначала припаиваем литниковую систему к моделям. Для этого берется сама модель, литник и воронка из воска. С помощью паяльника припаиваем литники к каждой модели. На рисунке 23 показаны припаянные литники. После того как припаяли литники, подбираем для каждой модели деревянные коробки, для использования резиновой пресс-формы.

Клеем модель с литником по середине, в нижней части коробки так, чтобы модель не касалась стенки коробки. Для закрепления модели в коробке, использовался клей Cosmofen ca 12. Закончив сбор коробки мы заделываем все щели с помощью серого пластилина и закрываем нашу коробку обмотав изолентой (Рисунок 24). Так как при вакуумировании на вибро-столе «ПентЭласт750» пениться и увеличивается в размерах, во избежание протекания обклеиваем коробку скотчем.



Рисунок 23 – Модели с литниками



Рисунок 24 – Деревянные коробки для модели

Далее изготавливаем резиновую форму из «ПентЭласт750» марки А. «ПентЭласт750» является двухкомпонентным компаундом, состоящим из двух компонентов А и Б, при смешении он отверждается при комнатной температуре. Для изготовления формы поверхность должна быть чистой и свободной от загрязнений. Отвешиваем 1 массовую часть компонента А и 1 массовую часть компонента Б, выливаем в чистую сухую емкость и равномерно перемешиваем вручную 3-5 минут. Затем готовую смесь ставим на вибро-стол, накрываем куполом и создаем в ней вакуум. Вакуумирование удаляет все пузырьки воздуха, для более точного повторения формы модели.

Перед тем как залить смесь в коробку, нужно рассчитать нужное количество «ПентЭласт750», для этого мы определяем объем резиновой пресс-формы по собранному нами коробку. Так как коробки были готовыми и в них были сделаны пресс-формы, мы берем подходящую резиновую форму и определяем вес каждой резинки, в данной работе были сделаны 4 пресс-формы:

$$V_1 = 28; V_2 = 65; V_3 = 76; V_4 = 110$$

Находим весь объём:  $V_{\text{п}} = 28 + 65 + 76 + 110 = 279 \text{ г}$

Из расчетов видим, что для изготовления резиновой пресс-формы, нужно взять 280 грамм «ПентЭласт750». Заливаем смесь в собранную коробку с моделью и ставим на вибро-стол и вакуулируем 1,5 минуты (Рисунок 25). После вакуунирования резиновую форму оставляем на 24 часа, чтоб он полностью затвердел. Готовые резиновые формы предоставлены на рисунке 26.



Рисунок 25 – Вакуумирование

Далее мы должны разобрать коробку и достать нашу резиновую пресс-форму, готовые пресс-формы показаны на рисунке 26. Затем разрезаем резиновую форму по литнику, стараясь не повредить модель, режем резиновую форму при помощи скальпеля.

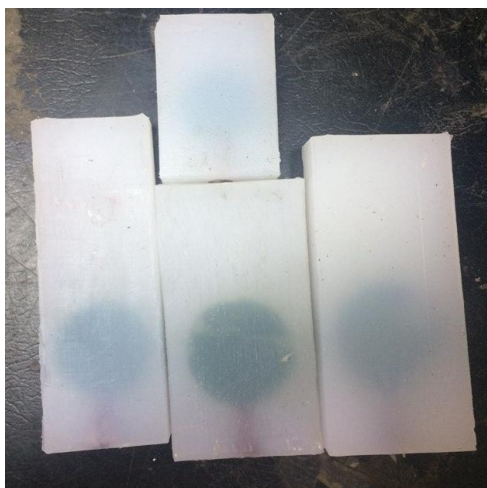


Рисунок 26 – Резиновые пресс-формы



Рисунок 27 – Разрезанные пресс-формы

Извлекаем модель из резиновой пресс-формы и делаем выпоры, для этого делаем надрез от края доместа где находилась модель (Рисунок 27). Выпоры нужны для того чтобы не было воздуха, так как при инъекции могут быть раковины на восковой модели.

Трудоемкость изготовления пресс-формы: 27 часов.

### **3.5 Изготовление восковой модели**

С помощью воскового инжектора изготавливаем восковую модель (Рисунок 28). Для изготовления моделей был выбран фиолетовый воск. Фиолетовый - универсальный воск средней мягкости и гибкости. Режется ножом, может обрабатываться напильниками или фрезами. Фиолетовый воск



более гибкий, чем зеленый. При работе с ним, инструменты быстрее забиваются, т.к. при резьбе образуются не опилки, как у зеленого воска, а более вязкие чешуйки.

Инжектируем воск в резиновую форму и даем остыть. Далее обрабатываем восковые модели надфилем, и с помощью паяльника выплавляем неровности. Затем изготавливаем «ушки» для крепления деталей между собой, для этого берем готовую резиновую форму, в котором уже сделано колечко(Рисунок 29). И с помощью паяльника соединяем «ушки» к деталям.



Рисунок 28 – Восковой инжектор



Рисунок 29 – «Ушки» для крепления

Трудоемкость изготовления восковой модели: 4 часа.

### **3.6 Литье по выплавляемым моделям**

Первым этапом является сборка литниковой системы. «Елка» - это сборка восковых моделей в единую конструкцию. С помощью паяльника на стояке круглого сечения напаиваем наши модели (Рисунок 30).

Затем полученную нашу «елку» располагаем в центр опоки нужного размера. Диаметр опоки - 9 см, высота - 17,5 см, объём - 1200 см<sup>3</sup>(Рисунок 31).

Чтобы узнать нужное количество металла нам необходимо измерить на весах вес «башмака». «Башмак» — это место где будет стоять литник. Вес составляет 158 грамма. Далее мы припаиваем литниковую систему к «башмаку» и определяем вес, получается общий вес 196. Чтобы найти вес самой елки, мы отнимаем вес «башмака» от общего веса, тогда вес елки составляет 38 грамма. Получившиеся массу елки умножаем на плотность металла, у латуни плотность составляет 8,8 г/см<sup>3</sup>, и прибавляем припуск который равен 20. В итоге количество металла составляет 354 грамма.

Вес «елки»:  $196 - 158 = 38$  гр

Количество металла:  $38 \times 8,8 + 20 = 354$  гр

Изготовление формовочной смеси Primosupra 70. Формовочная смесь состоит из гипса и кристобалита. Состав: 70-80 % кристобалита (SiO<sub>2</sub>) и гипса 20-30% (CaSO<sub>4</sub>). Гипс является связующим веществом, а кристобалит компенсирует усадку гипса.

Для приготовления формовочной смеси в емкость вливаем воду и затем добавляем сухую формовочную смесь, быстро перемешиваем смесь, чтобы она не затвердела. После размешивания смеси нужно вакууминировать с помощью вибро-стола 1,5 минут. Далее смесь заливаем в опоку и так же подвергаем вакуумированию 1,5 минут. Ждем полного затвердевания формовочной смеси, около часа.



Рисунок 30 – Собранная «Елка»

Вытапливание воска. Для вытапливания воска нужно нагреть печь до 150 градусов и загрузить в печь опоку. Опока ставится литниковой чашей вниз, чтобы воск мог вытечь из опоки в специальную емкость.



Рисунок 31 – Опока

Прокаливание. При прокаливании опок повышается прочность опок и лучше заполняется форма металлом. В формовочной смеси образуются полости для заливки металла. Прокаливание происходит при температуре 900 градусов.



Рисунок 32 – Готовая отливка с литниками

Заливка металла. Сразу после прокалки опок заливаем расплав, после заливки металла ждем, когда опока остынет и аккуратно опускаем в воду для охлаждения. Затем формо-масса разламывается на кусочки и таким образом удаляем формовочную смесь. Оставшийся гипс можно удалить водоструйной обработкой. Далее удаляем литниковую систему с помощью лобзика. На рисунке 32 мы видим готовую отливку.

Трудоемкость составила: 6 часов.

### 3.7 Финишные операции

Отливка шлифуется и обрабатывается с помощью шлифовального станка, шлифовальных кругов, бормашины и надфилей. На шлифовальном станке начинаем обрабатывать с крупно зернистого круга Р40, Р220 и постепенно меняем круги на более мелкозернистые круги Р400, Р600, Р1000 и Р2000 (Рисунок 33).



Рисунок 33 – Шлифовальные круги

Изделию придается окончательная форма, и убираются какие-либо неровности, затем с помощью бормашины и полировочно-шлифовальным кругом убираем мелкие неровности (Рисунок 35). После того как изделию придана окончательная форма его помещают в галтовку.



Рисунок 34 – Обработка на шлифовальном станке

Галтование нужно для очистки ювелирных изделий после процесса литья. Галтовка представляет собой барабан, который заполнен маленькими металлическими иголками и водой с моющим, средством (Рисунок 36).

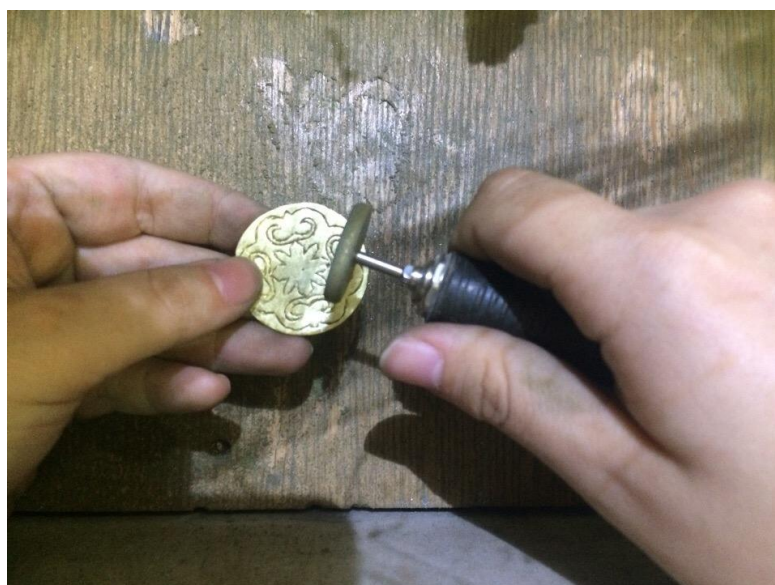


Рисунок 35 – Обработка на бормашине



Рисунок 36 – Магнитогалтовка RAYTECH CMF-400

При вращении барабана металлические иголки шлифуют и полируют изделия в самых труднодоступных местах. После обработки изделия в галтовке металл лучше и быстрее полируется.

Далее тонкой фрезой обрабатываем узоры на каждой детали. Затем изделие полируется в полировальной станке, с использованием пасты Dialux. После полирования изделие опускается в бензин для очистки изделия от полировальной пасты и обезжиривания.



Рисунок 37 – Обработанные детали

Трудоемкость финишных операций: 3 часа.

### 3.8 Серебрение

Серебром покрывают чаще всего украшения из недорогих металлов. Все начинается с обезжиривания в органическом растворе (обычно бензин или четыреххлористый углерод). Этот процесс служит для удаления минеральных жиров и занимает от 3 до 5 минут. Затем украшения подвергают электрохимической обработке в электролите специального состава при температуре 70-80 °С и плотности тока 3-10 А/дм<sup>2</sup>. Этот процесс занимает от 2 до 15 минут.

В ванну наливается раствор электролита ЭКОМЕТ-07сг, он предназначен для осаждения серебра на медь, никель и их сплавы, благородные металлы и их сплавы. Гальванический электролит серебрения ЭКОМЕТ -07сг по многим эксплуатационным свойствам является аналогом цианистого электролита серебрения.

При использовании электролита не требуется специальная подготовка поверхности, которая необходима для цианистых процессов, чтобы обеспечить хорошее сцепление покрытия основой.

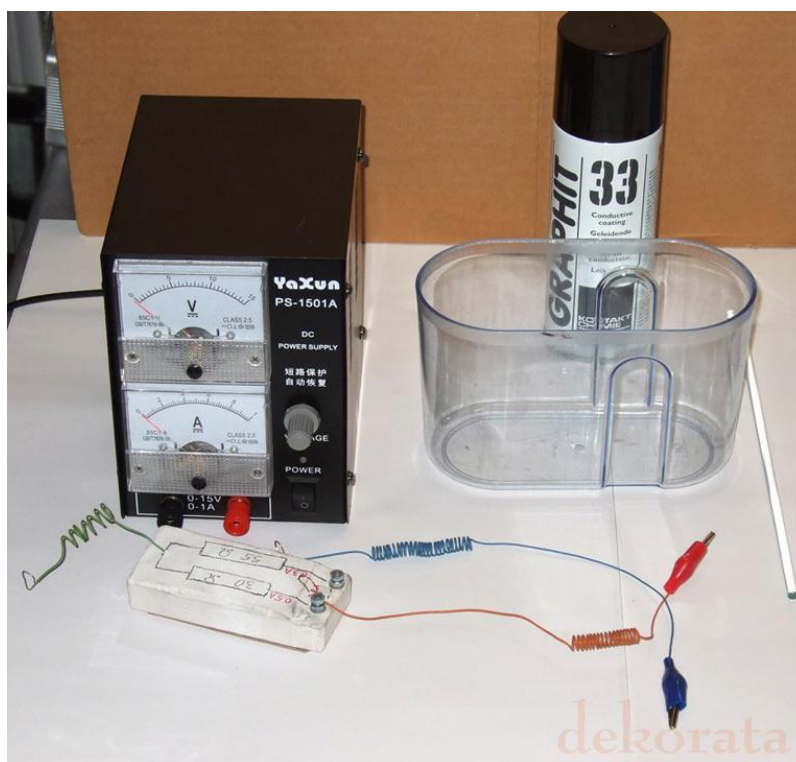


Рисунок 38– Установка для гальванопластики

Трудоемкость серебрения: 0,4 часов

### 3.9 Сборка

Конечная работа является сборка изделия. Для сборки нам понадобится: соединительные колечки, готовая застежка, циферблат, механизм и шарнир для крепления крышки к корпусу.

Крепление крышки к корпусу, для этого мы отмечаем точку, где нужно сделать отверстие. Штангенциркулем измеряем расстояние, где нужно отметить точку для сверления. Из латунной проволоки диаметром 1 мм, делаем резьбу. Далее сверлим отверстие на крышке и на корпусе. Затем соединяем наши детали латунной резьбой, на рисунке 40 представлена собранный корпус с крышкой.

Соединяем звенья между собой с помощью соединительного кольца. Чтобы сделать соединительные кольца, берем медную проволоку и наматываем его на круглогубцах, на рисунке 41 показан пример. Затем отрезаем кусачками с гладкой поверхностью (Рисунок 42), чтобы концы кольца были ровными и ровно состыковались.



Рисунок 39 – Подготовка изделий к сверлению





Рисунок 40 – Собранный корпус

Далее мы собираем стрелки механизма и клеим циферблат на механизм. Собранный циферблат клеится к корпусу. На рисунке 45 представлена полностью собранное изделие.



Рисунок 41 – Намотанная проволока



Рисунок 42 – Готовое колечко



Рисунок 43 – Собранное изделие с закрытой крышкой



Рисунок 45 – Готовое изделие в сборке

Трудоемкость сборки составила: 3 часа.

Общая трудоемкость составила: 61,4 часа

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе был разработан и изготовлен ювелирные часы, из латуни марки ЛЦ16К4.

В данной работе был произведен литературный обзор, рассказана история первых часов и якутских орнаментов.

Для изготовления ювелирных часов был разработан эскиз, выбраны основные и вспомогательные материалы, также оборудование и инструменты, необходимые для создания изделия из металла. При создании эскиза были учтены все законы композиции, проработана цветовая гамма.

Подробно описан и проиллюстрирован технологический процесс изготовления изделия. Подсчитана трудоемкость в часах, сколько было затрачено времени на каждый процесс и составлена маршрутная карта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ



1. Часы в Древнем Египте [Электронный ресурс]: от 26.11.2012 – Режим доступа: <http://egyptopedia.info/ch/1129-chasy-v-drevnem-egipte>
2. История часовых технологий: солнечные часы и клепсидры Древней Греции [Электронный ресурс]: от 15.04.2015 – Режим доступа: <http://dalchas.ru/article/istoriia-chasovyh-tehnologii-solnechnye-chasy-i-klepsidry-drevnei-gretsii>
3. Винничук Л.. Люди, нравы и обычаи Древней Греции и Рима/ Пер. с польск. В. К. Ронина. – М.: Высш. шк., 1988.– 496 с.
4. Пипуныров, В. Н. История часов с древнейших времен до наших дней/ М.: Наука, 1982.–496 с.
5. История появления часов. Роль золота в часовом ювелирном искусстве [Электронный ресурс]: от 28.06.2014 – Режим доступа: <http://juvelirum.ru/vidy-juvelirnyh-izdelij/yuvelirnye-izdeliya-chasy/zolotyechasy-istoriya-i-nemnogo-statistiki/>
6. История наручных часов [Электронный ресурс]: от 28.07.2014 – Режим доступа: <http://juvelirum.ru/vidy-juvelirnyh-izdelij/yuvelirnye-izdeliya-chasy/istoriya-naruchnyh-chasov/>
7. Значение якутских украшений в современном обществе [Электронный ресурс]: / Умный Город / от 30.06. 2015 - Режим доступа: <http://igorod.sakha.ru/society/o-fenomene-yakutskogo-natsionalnogo-ukrasheniya-obereg-dlya-zashhityi-ili-atribut-krasoty-zhenshiny>
8. Латунь – что входит в состав? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tutmet.ru/latun-himicheskij-sostav-splava-procentah-komponent.html>

## ПРИЛОЖЕНИЕ А – Маршрутная карта



№	Технологическая операция,	Оборудование	Инструмен	Материал	Трудо
---	---------------------------	--------------	-----------	----------	-------

	краткое описание процесса		т		емкость, час
1	Разработка эскиза	Стол	Карандаш, цветные карандаши, ластик	Бумага формата А3	6
2	Перевод эскиза в программу CorelDraw 	Персональный компьютер, программа CorelDraw	-	-	6
3	Создание чертежа в программе КОМПАС-3D	Персональный компьютер, Программа КОМПАС-3D	-	-	8
4	Изготовление восковой модели 	Паяльник Dremel, бормашина	Игла, свечи, надфили, наждачная бумага, калька	Зеленый воск Ferris	15
5	Припаивание литниковой системы к модели 	Микро- паяльник PROXXONEL 12	-	Воск	0,9

Продолжение приложения А

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Трудоемкость, час
6	Сборка коробки для резиновой пресс-формы, установка и заделывание отверстий. 	-	-	Деревянные доски, пластилин, изолента, клей	1,5
7	Обклеивание скотчем коробку для резиновой пресс-формы.	-	Ножницы	Скотч	0,1
8	Изготовление резиновой формы	-	Ложка для смешивания, мерный стакан	«ПентаЭласт-750» марка А Компаунд А и Б	0,6
9	Обработка смеси на вакуумном вибро-столе 	Вакуумный вибро-стол	-	«ПентаЭласт750» марки А	0,1



Продолжение приложения А

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Трудоемкость, час
10	<p>Наполнение коробки для резиновой пресс-формы с моделью внутри смесью «ПентаЭласт750»</p> 	Вакуумный вибро-стол	-	Готовая коробка с моделью внутри	0,1
11	<p>Оставить застывать резиновую пресс-форму</p> 	-	-	Резиновая пресс-форма	24



12	Разрезание резиновой формы 	Стол	Скальпель	Резиновая пресс-форма	0,10
----	---	------	-----------	-----------------------	------

### Продолжение приложения А

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Трудоемкость, час
13	Создание восковой модели 	Восковой инжектор	Струбцина	Воск, детская присыпка	0,20
14	Изготовление соединительных «ушек» 				
15	Припаивание восковых				

	<p>«ушек» к модели</p> 				
--	--	--	--	--	--

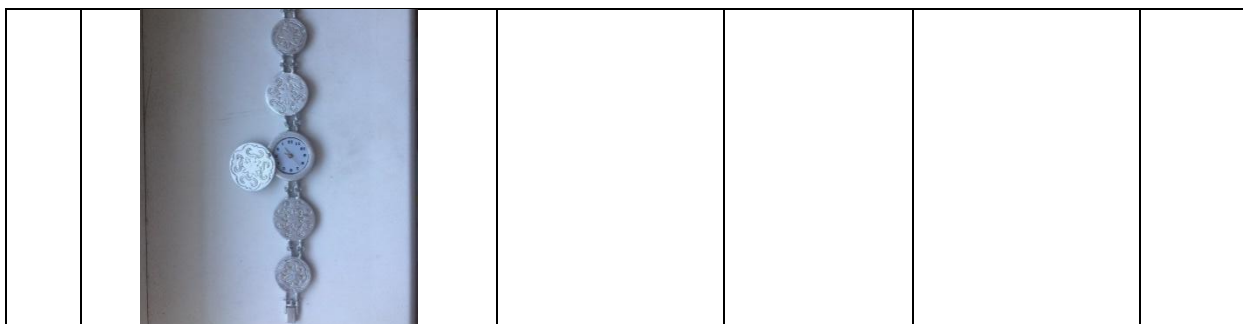
### Продолжения приложения А

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Трудоемкость, час
14	<p>Сборка «Елки» и подборка опоки</p>  	Микропаяльник PROXXONEL 12	Восковая модель, опока	Воск	0,40
15	Приготовление формовочной смеси и формование опоки	Вакуумная установка	Опока, палка для смешивания сухой смеси и воды	«Елка»	0,4
16	Вытапливание модельного воска	Индукционная печь ST123	Опока	-	0,2
17	Прокаливание опоки в печи	Индукционная	Опока	-	0,2

		я печь ST123			
18	Заливка металла	Индукционная печь	Опока	ЛЦ16К4	0,1
19	Охлаждение	-	Опока с залитым металлом	-	1
20	Удаление формовочной смеси с елки 	-	-	Вода, отлитая «елка»	0,3

### Продолжение приложения А

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Трудоемкость, час
21	Удаление литников	-	Лобзик	Отлитая «елка»	0,5
22	Шлифование 	Бормашина, шлифовальный станок	Надфили, шлифовальные круги с размерами Р40,220,320,400,600,1000 и 2000	Отлитые изделия	0,4
23	Галтовка	Магнитогалтовка	-	Изделия	0,2
24	Серебрение	Источник постоянного тока	Медные подвесы, катод, серебряный анод	Ванна для электролита, электролит, изделия	0,13
25	Полирование	Полировальный станок	Полировальный круг	Паста DiaLux	0,13
26	Сборка	-	Кусачки, круглогубцы	Готовые соединительные кольца застежка, штырек для крепления крышки	1,5



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Спецификация**

Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
					<u>Документация</u>		
	A3	1		ВКР-29.03.04-071403909 СБ	Сборочный чертеж	1	
	A4	2		ВКР-29.03.04-071403909 ПЗ	Пояснительная записка	1	
					<u>Сборочные единицы</u>		
	A4	1		ВКР-29.04.03-071403909-00.00.000	Часы	1	ЛЦ16К4
					<u>Детали</u>		
Справ. №	A4	1		ВКР-29.03.04-071403909-0100.001	Застежка 1	2	Сталь
	A4	2		ВКР-29.03.04-071403909-0100.002	Соединительное кольцо	12	M1
	A4	3		ВКР-29.03.04-071403909-0100.003	Основная деталь 2	2	ЛЦ16К4
	A4	4		ВКР-29.03.04-071403909-0100.004	Основная деталь 1	2	ЛЦ16К4
	A4	5		ВКР-29.03.04-071403909-0100.005	Карпус	1	ЛЦ16К4
	A4	6		ВКР-29.03.04-071403909-0100.006	Крышка	1	ЛЦ16К4
	A4	7		ВКР-29.03.04-071403909-0100.007	Шарнир	2	Сталь
	A4	8		ВКР-29.03.04-071403909-0100.008	Застежка 3	1	Сталь
	A4	9		ВКР-29.03.04-071403909-0100.009	Застежка 2	1	Сталь
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПИ СФУ-ВКР-29.03.04-071403909	
	Разраб.	Носородова ОЛ				Лит.	Лист
	Проб.	Носков Ф.М					Листов
							1
Инв. № докл.	Н.контр.	Березюк В.Г				Спецификация	
	Утв.	Темных В.И				ПИ СФУ МТ14-10Б	
Не для коммерческого использования				Копировал		Формат А4	

**ПРИЛОЖЕНИЕ В – Готовое изделие**



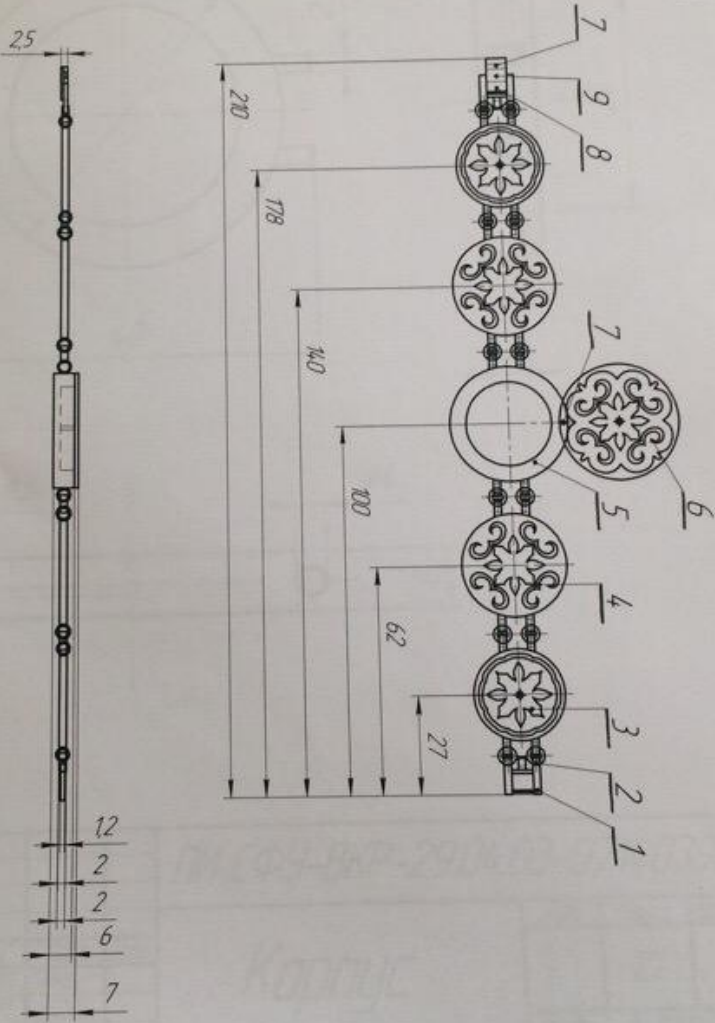
Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание	
<i>Документация</i>							
A3	1	ВКР-29.03.04-0714.03909 СБ	Сборочный чертеж	1			
A4	2	ВКР-29.03.04-0714.03909 ПЗ	Пояснительная записка	1			
<i>Сборочные единицы</i>							
A4	1	ВКР-29.04.03-0714.03909-00.00.000	Часы	1	ЛЦ16К4		
<i>Детали</i>							
A4	1	ВКР-29.03.04-0714.03909-01.00.001	Застежка 1	2	Сталь		
A4	2	ВКР-29.03.04-0714.03909-01.00.002	Соединительное кольцо	12	M1		
A4	3	ВКР-29.03.04-0714.03909-01.00.003	Основная деталь 2	2	ЛЦ16К4		
A4	4	ВКР-29.03.04-0714.03909-01.00.004	Основная деталь 1	2	ЛЦ16К4		
A4	5	ВКР-29.03.04-0714.03909-01.00.005	Корпус	1	ЛЦ16К4		
A4	6	ВКР-29.03.04-0714.03909-01.00.006	Крышка	1	ЛЦ16К4		
A4	7	ВКР-29.03.04-0714.03909-01.00.007	Шарнир	2	Сталь		
A4	8	ВКР-29.03.04-0714.03909-01.00.008	Застежка 3	1	Сталь		
A4	9	ВКР-29.03.04-0714.03909-01.00.009	Застежка 2	1	Сталь		
Изм Лист № докум Подп Дата				ПИ СФУ-ВКР-29.03.04-0714.03909			
Изм Лист		№ докум		Подп		Дата	
Разраб		Нагородова О.П.		[Подпись]		[Дата]	
Проб		Носков Ф.М.		[Подпись]		[Дата]	
Исконтр		Березик В.Г.		[Подпись]		[Дата]	
Утв		Темных В.И.		[Подпись]		[Дата]	
<b>Спецификация</b>				Лит		Лист	
ПИ СФУ МТ14-10Б				Листов		1	
Не для коммерческого использования				Копировал		Формат А4	

КОМПАС-3D v17.1 Учебная версия © 2017 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Ресурсы Все права защищены.  
 Ид. № подл. Подп. и дата. Возм. шиф. № Ид. № докум. Подп. и дата.

Изд. № серии	Изд. № докум.	Изд. № серии	Изд. № докум.	Изд. № серии	Изд. № докум.

Лист №	Листов

ИПМАС-ЭИ - 071403909 СБ



Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.
Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.
Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.
Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.

ИПМАС-ЭИ - ВКР - 290304 - 071403909 СБ  
 Издание в цвете  
 11/16К4  
 ИПМАС-ЭИ МТ14-105

Контракт  
 Формат А3



ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-071403909

Лист примен

Стр. №



КОМПАС-3D v11.1 Учебная версия © 2017 ООО "АСКОН-Солнечный проект" (Иркутск). Разрешено все права защищены.  
 Взам. инв. № Инв. № дудл Подп. и дата

ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-071403909

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Носгородова ОЛ	<i>[Signature]</i>	
Проб.		Носков ФМ	<i>[Signature]</i>	
Т.контр.		Носков ФМ	<i>[Signature]</i>	
Н.контр.		Березюк ВГ	<i>[Signature]</i>	
Утв.		Темных ВИ	<i>[Signature]</i>	

Крышка

ЛЦ16К4

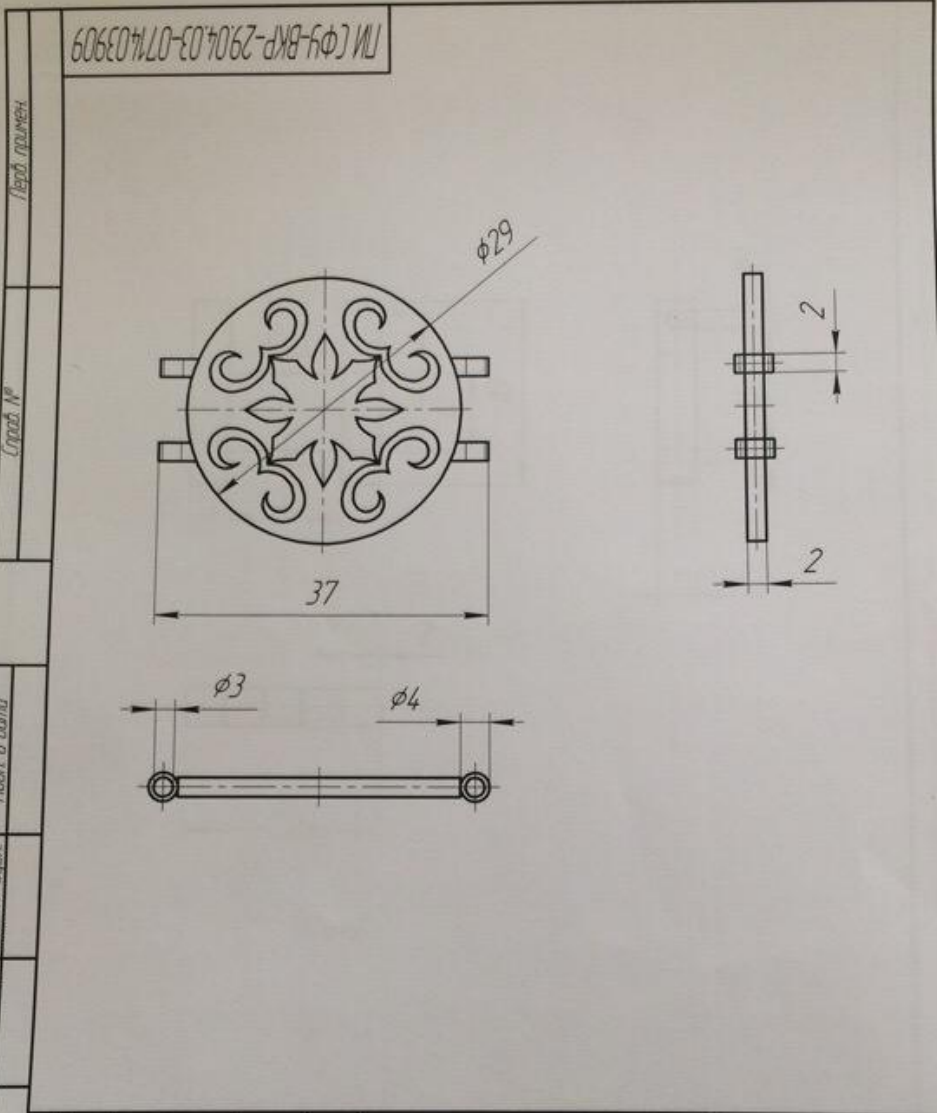
Лит.	Масса	Масштаб
	10	2:1
Лист	Листов	1
ПИ СФУ МТ14-10Б		

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-071403909



КОМПАС-3D ИТЛ Учебная версия © 2017 ООО "АКОН-Системы проектирования". Все права защищены.  
 Изм. № подл. Подп. и дата. Изм. № доп. Подп. и дата.  
 Изм. № доп. Подп. и дата. Изм. № доп. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Нодгородова ОЛ		
Проб.		Насков ФМ		
Т.контр.		Насков ФМ		
Н.контр.		Березюк ВЛ		
Утв.		Темных ВИ		

ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-071403909

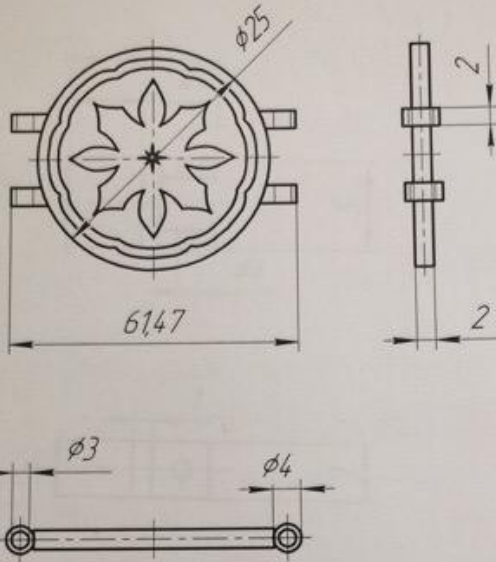
Деталь 1	Лист	Масса	Масштаб
		10	2:1
ЛЦ16К4	Лист	Листов	1
	ПИ СФУ МТ14-10Б		

Не для коммерческого использования. Копировал. Формат А4

ПИ СФУ-ВКР-20.04.03-071403909

Лист примен.

Специ. №



КОМПАС-3D v17.1 Учебная база © 2017 ООО "АКРОН-Системы проектирования". Автор все права защищены  
 Ид. № подл. Подп. и дата  
 Ид. № докум. Подп. и дата  
 Ид. № докум. Подп. и дата

ПИ СФУ-ВКР-20.04.03-071403909

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Недопродана ОП		
		Носков ФМ		
		Носков ФМ		
		Березюк ВГ		
		Темных В. И.		

Деталь 2

ЛЦ16К4

Лист	Масса	Масштаб
	9	2:1
Лист		Листов 1

ПИ СФУ МТ14-10Б

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

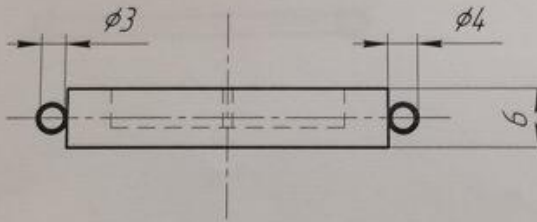
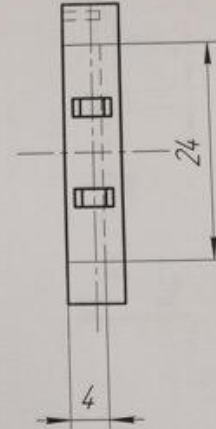
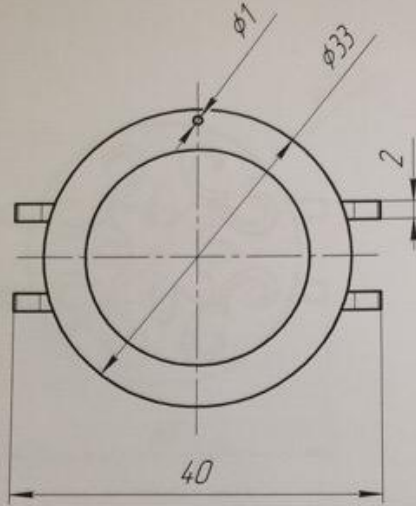
ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-0714.03909

Листы чертежа

Сторона №

Изм. № Лист № докум. Подп. Дата  
 Разработ. Навародова ОЛ  
 Провер. Насков ФМ  
 Т.контр. Насков ФМ  
 Исполн. Березюк ВГ  
 Утв. Темных ВИ

КОМПАС-3D ИТЛ Чертёж версия © 2017 ООО "АКОН-Системы проектирования". Рисая все права защищены  
 Имя № лист Подп. и дата



ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-0714.03909

Корпус

Лист Масса Масштаб

27 2:1

Лист Листов 1

ЛЦ16К4

ПИ СФУ МТ14-105

Не для коммерческого использования

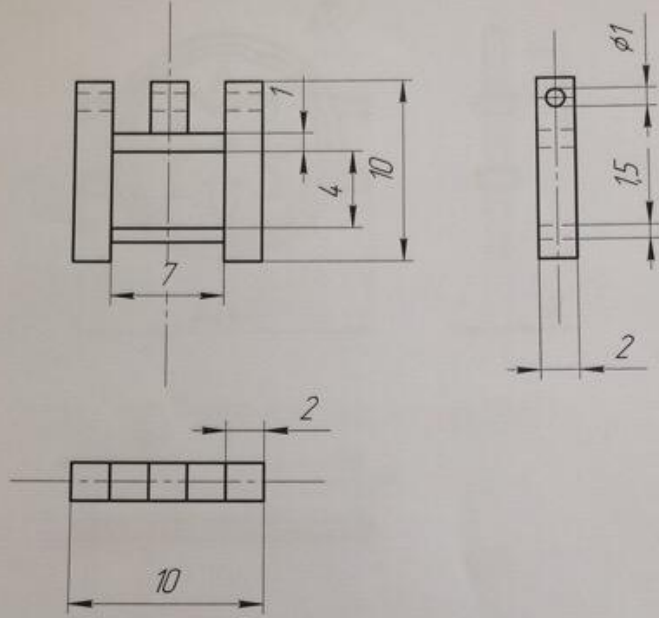
Копировал

Формат А4

ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-0714.03909

Перед. примен.

Станд. №



КОМПАС-3D v11 Учебная версия © 2017 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Россия. Все права защищены.  
 Инв. № подл. Подп. и дата  
 Взам. инв. № Инв. № докум. Подп. и дата

ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-0714.03909

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Застежка 1

Лист	Масса	Масштаб
	0,8	4:1
Лист	Листов	1

Сталь

ПИ СФУ МТ14-105

Не для коммерческого использования

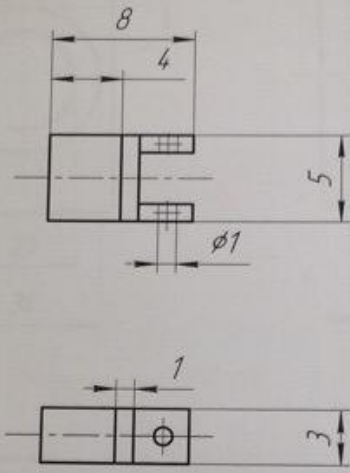
Копировал

Формат А4

ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-071403909

Листов: 1

Станд. №



КОМПАС-3D v11 Учебное издание © 2017 ООО "КОМПАС-Интернет-технологии" Россия. Все права защищены.  
 Изд. № листа / Лист и дата / Изд. № докум. / Подп. и дата / Изд. № докум. / Подп. и дата / Изд. № докум. / Подп. и дата

ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-071403909

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ	Нодаровидова ОП	<i>[Signature]</i>	
Проб.	Носков ФМ	<i>[Signature]</i>	
Т.контр.	Носков ФМ	<i>[Signature]</i>	
Н.контр.	Березюк ВГ	<i>[Signature]</i>	
Утв.	Темных ВИ	<i>[Signature]</i>	

Застежка 2

Лист	Масса	Масштаб
	1	4:1
Лист		Листов 1

Сталь

ПИ СФУ МТ14-10Б

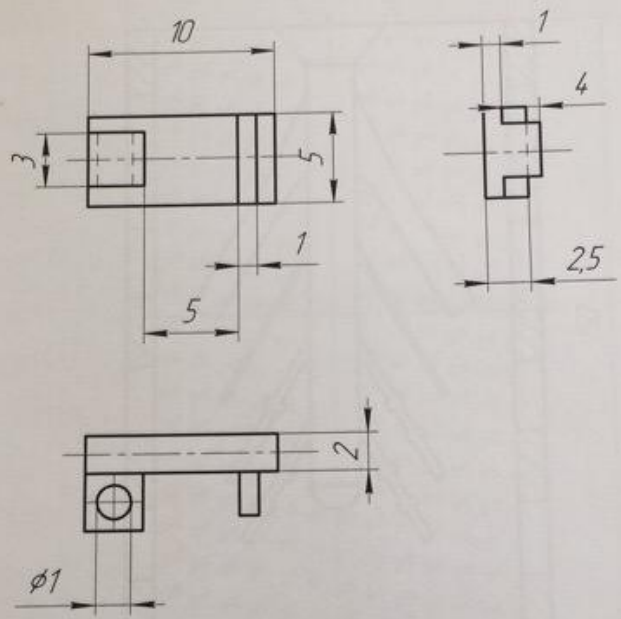
Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

ПИ СФУ-ВКР-29.04.03-071403909

Листов: 1  
 Сталь: №



КОМПАС-3D ИТЛ Учебная версия © 2017 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Россия Все права защищены  
 Имя: № лист Подп. и дата  
 Взам. инв. № Инв. № дроб. Подп. и дата

ПИ СФУ-ВКР-29.04.03- 071403909

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Надзор: ВЛ		
		Носков ФМ		
		Носков ФМ		
		Березюк ВЛ		
		Темных ВИ		

Застежка 3

Лит.	Масса	Масштаб
	1	4:1
Лист	Листов	1

Сталь

ПИ СФУ МТ14-10Б

Не для коммерческого использования

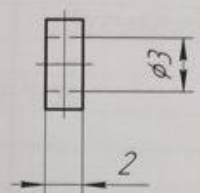
Копировал

Формат А4

ПИ СФУ-ВКР-29.03.04-071403909

Листы проекта

Справ. №



КОМПАС-3D v17.1.4 учётная версия © 2017 ООО "АСЮН-Системы проектирования". Ресурсы все права защищены  
 Инв. № подл. Подп. и дата  
 Инв. № док. Подп. и дата  
 Инв. № экз. Подп. и дата

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработ		Надгоробова О.П.	<i>[Signature]</i>	
Проб.		Насков Ф.М.	<i>[Signature]</i>	
Т.контр.		Насков Ф.М.	<i>[Signature]</i>	
Н.контр.		Березяк В.Г.	<i>[Signature]</i>	
Утв.		Темных В.И.	<i>[Signature]</i>	

ПИ СФУ-ВКР-29.03.04-071403909

Соединительное кольцо

Лист	Масса	Масштаб
	0,5	4:1

M1

Лист Листов 1  
 ПИ СФУ МТ14-10Б

Не для коммерческого использования

Копировал

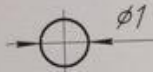
Формат А4



ПИ СФУ-ВКР-29.03.03-0714.03909

Листов прорисовки

Справ. №



КОМПАС-3D v11.1 Учебная версия © 2017 ООО "АСКОН-Системы проектирования". Работая все права защищены  
 Ид. № подл. Листов и дата  
 Взам. инв. № Инв. № д/рл Подп. и дата

ПИ СФУ-ВКР-29.03.03-0714.03909

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ		Новгородова О.П.	<i>[Signature]</i>	
Проект		Носков Ф.М.	<i>[Signature]</i>	
Т.контр.		Носков Ф.М.	<i>[Signature]</i>	
Н.контр.		Березюк В.Г.	<i>[Signature]</i>	
Утв.		Темных В.И.	<i>[Signature]</i>	

Шарнир

Лист	Масса	Масштаб
	0,2	10:1

Лист Листов 1

Сталь

ПИ СФУ МТ14-10Б

Не для коммерческого использования

Копировал

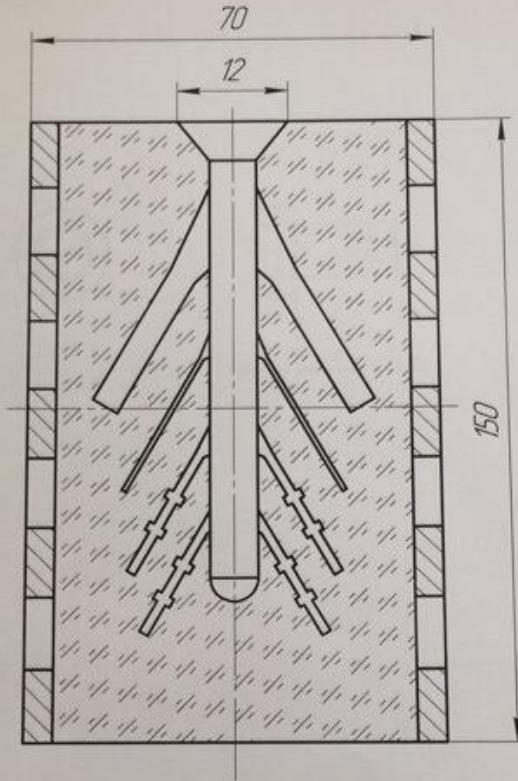
Формат А4

ПИСФУ-ВКР-29.03.04-0714.03909

Лист примен

Стор. №

КОМПАС-3D и ПЛ-Учебное пособие © 2017 ООО "АКОН-Софт" и "АКОН-Информ". Россия Все права защищены  
 Изд. № докум. № Изд. № дораб. Изд. № дораб. Изд. № дораб.



ПИСФУ-ВКР-29.03.04-0714.03909

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ		Нобгародва ОП		
Проб.		Носков ФМ		
Т.контр.		Носков ФМ		
И.контр.		Березюк ВГ		
Утв.		Темных ВИ		

Форма в сборе

Лист	Масса	Масштаб
	800	1:1
Лист	Листов 1	

Гипс

ПИСФУ МТ14-10Б

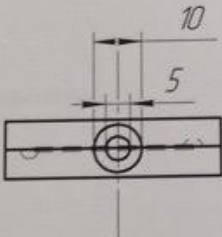
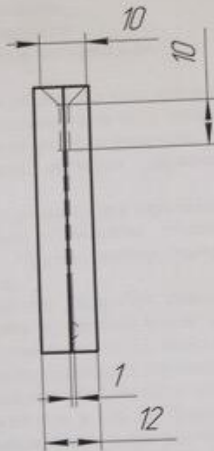
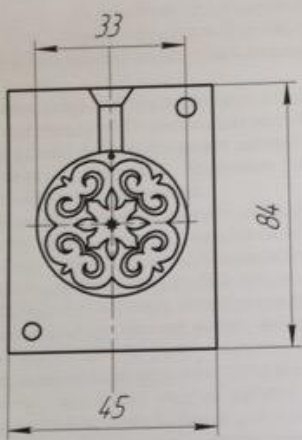
Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

ПИ СФУ-ВКР-29.03.04-071403909

Лист примен  
Сторо №



Копирайт © 2017 ООО "АКОН-Системы проектирования". Всякая без права злумы  
Всем шиф № Ид № дядл Подп и дата

Изм/Лист	№ док-м	Подп	Дата
Разраб.	Назарова ОП	ОП	
Проб.	Насков ФМ		
Т.контр.	Насков ФМ		
И.контр.	Березюк ВГ		
Утв.	Темных ВИ		

ПИ СФУ-ВКР-29.03.04-071403909

Пресс форма крышки

Лит	Масса	Масштаб
	28	1:1
Лист	Листов	1

Резина

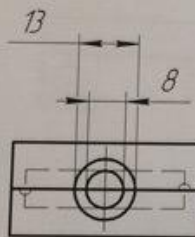
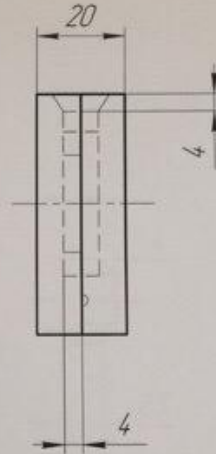
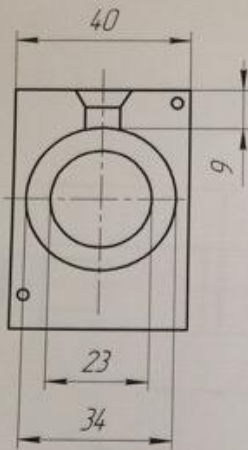
ПИ СФУ МТ14-105

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

ПИ СФУ-ВКР-29.03.04-0714.03909



Перед. лист

Сторона №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

Изм. №

ПИ СФУ-ВКР-29.03.04-0714.03909

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ		Нодаров В.П.	<i>[Signature]</i>	
Проб.		Носков Ф.М.	<i>[Signature]</i>	
Т.контр.		Носков Ф.М.	<i>[Signature]</i>	
Исполн.		Березюк В.Г.	<i>[Signature]</i>	
Утв.		Темных В.И.	<i>[Signature]</i>	

Пресс форма корпуса

Лист	Масса	Масштаб
	40	1:1
Лист	Листов	1

Резина

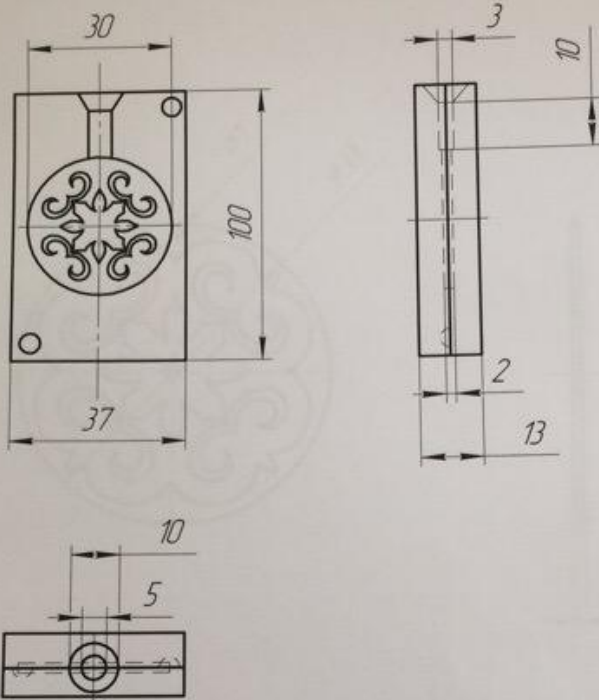
ПИ СФУ МТ14-105

Не для коммерческого использования

Капиравал

Формат А4

ПИ СФУ-ВКР-29.03.04-071403909



КОМПАС-3D v11 4-е издание © 2017 ООО "АСКОН-Системы проектирования" Россия Все права защищены  
 Ид. № подл. / Подп. и дата / Взам. инв. № / Инв. № д/оп. / Подп. и дата

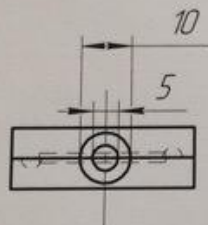
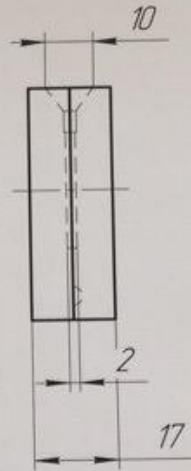
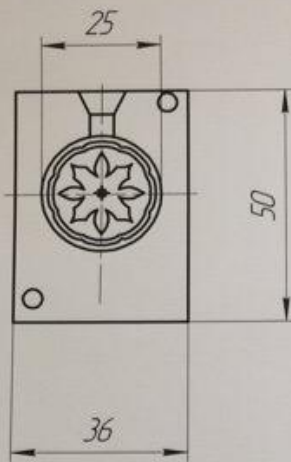
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Надеждина ОЛ	<i>[Signature]</i>	
Проб.		Насков ФМ	<i>[Signature]</i>	
Т.контр.		Насков ФМ	<i>[Signature]</i>	
И.контр.		Березюк ВЛ	<i>[Signature]</i>	
Утв.		Темных ВИ	<i>[Signature]</i>	

ПИ СФУ-ВКР-29.03.04-071403909

Пресс форма детали 1	Лист	Масса	Масштаб
		40	1:1
Резина	Лист	Листов	1
			ПИ СФУ МТ14-10Б

Не для коммерческого использования / Копировал / Формат А4

ПИСФУ-ВКР-29.03.04-0714.03909



КОМПАС-3D v11.1 Учебная версия © 2017 ООО "АСКОН-Центры прототипинга". Россия. Все права защищены.  
 Имя № подл. Подп. и дата. Имя № докум. Подп. и дата. Имя № дораб. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Новгородова ОЛ	<i>OL</i>	
		Носков ФМ	<i>FM</i>	
		Носков ФМ	<i>FM</i>	
		Березяк ВГ	<i>VG</i>	
		Темных ВИ	<i>VI</i>	

ПИСФУ-ВКР-29.03.04-0714.03909

Пресс форма детали 2

Резина

Лит.	Масса	Масштаб
	35	1:1
Лист		Листов 1
ПИСФУ МТ14-10Б		

Не для коммерческого использования

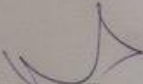
Копиробал


Формат А4

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Материаловедение и технология обработки материалов»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
В.И. Темных  
подпись, фамилия  
«18» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**в форме бакалаврской работы**  
29.03.04 – Технология художественной обработки материалов  
**РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ЮВЕЛИРНЫХ ЧАСОВ**

Руководитель  к.т.н. доцент Ф.М. Носков  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  О.П. Новгорова  
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2018

1

Копировал \_\_\_\_\_  
Формат А4

Продолжение титульного листа ВКР по теме «Разработка и создание ювелирных часов»

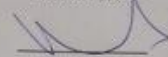
Консультанты по разделам:

Литературный обзор

  
подпись, дата

Ф.М. Носков  
инициалы, фамилия

Технологическая часть

  
подпись, дата

Ф.М. Носков  
инициалы, фамилия

Нормоконтроль

  
подпись, дата

В.Г. Березюк  
инициалы, фамилия



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Материаловедение и технология обработки материалов»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
*В.И. Темных*  
«*В.И.*» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
инициалы, фамилия

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме бакалаврской работы**

Студенту Новгородовой Ольге Петровне

Группа МТ14-10Б

Направление (специальность) 29.03.04 – Технология художественной  
обработки материалов

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка и создание  
ювелирных часов»

Утверждена приказом по университету № 2262/с от 14.02.2018

Руководитель ВКР Ф.М Носков, кафедра Материаловедения и  
технологии обработки материалов, доцент

Исходные данные для ВКР:

- Разработать композиционное решение ювелирных часов;
- Разработать технологию изготовления изделия;

Перечень разделов ВКР:

- Литературный обзор;
- Художественная часть;
- Технологическая часть;

Перечень графического материала:

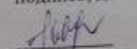
- Технологическая карта;
- Сборочный чертеж;
- детализовка «Корпус»
- детализовка «Крышка»
- детализовка «Основная деталь 1»
- детализовка «Основная деталь 2»
- детализовка «Застежка»
- детализовка «Соединительное кольцо»
- детализовка «Форма в сборе»
- детализовка «Пресс-форма»

Руководитель ВКР

  
подпись, дата

Ф.М. Носков  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

О.П. Новгородова  
инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.