Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по ПМ.03 «**РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**»

для студентов специальности

15.02.16 Технология машиностроения

г. Челябинск 2022 г.

###### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Методические рекомендации по выполнению практических работ по ПМ.03 «**Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве»** предназначены для обучающихся специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Практические занятия являются важным элементом профессионального модуля в целом и междисциплинарного курса, в частности. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения практических работ по ПМ.03 «**Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве»**.

Программой ПМ.03 предусмотрено выполнение 17 практических работ (рассчитанных на 54 часа), направленных **на формирование *элементов следующих компетенций*:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности..

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации

ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий

ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования

ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства

ПК 3.5. Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению

ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами

**умения:**

* читать чертежи;
* определять последовательность выполнения работы по сборке узлов или изделий;
* выбирать способы базирования деталей при сборке узлов или изделий;
* выбирать способы базирования соединяемых деталей;
* оптимизировать рабочие места с учетом требований по эргономике, безопасности труда и санитарно-гигиенических норм для отрасли;
* разрабатывать технологические схемы сборки узлов или изделий;
* читать чертежи сборочных узлов;
* использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механосборочного производства;
* выполнять сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);
* определять последовательность сборки узлов и деталей;
* рассчитывать параметры процесса сборки узлов или изделий согласно требованиям нормативной документации;
* использовать CAЕ системы при выполнении расчётов параметров сборки узлов и деталей;
* выбирать и применять сборочный инструмент, материалы в соответствии с технологическим решением;
* применять системы автоматизированного проектирования для выбора инструмента и приспособлений для сборки узлов или изделий;
* оформлять технологическую документацию;
* оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;
* применять системы автоматизированного проектирования при оформлении карт технологического процесса сборки;
* эксплуатировать технологические сборочные приспособления для удовлетворения требования технологической документации и условий технологического процесса;
* осуществлять компоновку участка сборочного цеха согласно технологическому процессу;
* применять системы автоматизированного проектирования и CAD технологии для разработки планировки;

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания и умения, теоретическое изложение необходимого материала (при необходимости примеры выполнения заданий), алгоритм выполнения работы, варианты заданий.

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчеты студентов по практическим работам должны содержать номер, название и цель работы, выполненные задания и их результаты, ответы на контрольные вопросы и выводы по проделанной работе.

Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с приложением А.

## Перечень практических занятий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование практической работы | Кол-во часов |
| 1 | Расчет сборочных размерных цепей | 4 |
| 2 | Расчёт неразъёмных соединений | 2 |
| 3 | Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками | 2 |
| 4 | Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов | 2 |
| 5 | Составление схемы общей и узловой сборки изделия | 4 |
| 6 | Разработка технологического процесса сборки изделия | 4 |
| 7 | Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла | 2 |
| 8 | Составление и оформление технологической карты сборочного процесса узла | 2 |
| 9 | Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла | 4 |
| 10 | Составление и оформление маршрутной карты сборки поршня | 4 |
| 11 | Разработка и оформление операционной карты сборки изделия | 2 |
| 12 | Создание и редактирование сборочного объекта | 4 |
| 13 | Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР | 4 |
| 14 | Расчёт параметров сборки изделия CAE-системе | 4 |
| 15 | Определение состава и количества сборочного оборудования машиностроительного цеха | 2 |
| 16 | Составление планировки оборудования | 8 |
|  | **ИТОГО** | **54** |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1**

Название практической работы: Расчет сборочных размерных цепей

Цель работы: Формирование умений расчета сборочных размерных цепей

умения:

* читать схемы;
* применять основные методы расчета точности на примере сборочных единиц;
* выполнять графические изображения деталей с указанием их размеров, допусков и посадок и других технических требований;
* выполнять расчет размерных цепей.

**знания (актуализация):**

* принципы построения плоских размерных цепей;
* методику расчета размерных цепей и обоснование выбора уровня точности изготовления;
* основы выполнения рабочих чертежей деталей.

**Задание:** Рассчитать сборочные размерные цепи

**Ход работы**

1. Ознакомиться с содержанием стандартов;
2. Ознакомиться с компоновкой узла, номинальными размерами (приложение Б1);
3. Произвести конструкторскую доработку узла;
4. Выявить увеличивающие и уменьшающие звенья;
5. Составить схему и выполнить расчет размерной цепи полученного сборочного узла методами полной взаимозаменяемости и (или) вероятностным;
6. Исходя из заданных условий работы механизма, выбрать посадки для сопряжений, входящих в размерную цепь;
7. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2**

Название практической работы: Расчёт неразъёмных соединений

Цель работы: Формирование умений расчета неразъёмных соединений

**умения:**

* читать чертежи;
* анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
* рассчитывать неразъемные соединения по нормативам;
* оформлять технологическую документацию.

**знания (актуализация):**

* служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
* методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
* виды деформаций;
* условия прочности;
* элементы технологической операции;

Задание:  Проверить прочность заклепочного соединения расчетным методом, если *F*= 87 кН. Допускаемые напряжения на растяжение листов https://studfiles.net/html/2706/252/html_NRuBV8C7mI.B22n/img-Z1As3v.png= 140 МПа, на смятиеhttps://studfiles.net/html/2706/252/html_NRuBV8C7mI.B22n/img-2c4APz.png280 МПа, на срез заклепокhttps://studfiles.net/html/2706/252/html_NRuBV8C7mI.B22n/img-UPLBrl.png100 МПа. Толщина листовhttps://studfiles.net/html/2706/252/html_NRuBV8C7mI.B22n/img-6Xm57W.png, соединяемых встык деталей равна 10 мм, толщина накладокhttps://studfiles.net/html/2706/252/html_NRuBV8C7mI.B22n/img-I67_wn.png£ каждой равна 6 мм. Диаметр заклепок *d* = 17 мм, ширина листов *b* =150 мм.

**Ход работы**

1. Выяснить, какие деформации возникают в каждом элементе соединения (приложение Б2);
2. Рассчитать прочность листа на растяжение в сечении, ослабленного отверстиями под заклепки;
3. Рассчитать прочность заклепок на срез, учитывая, что в данном соединении заклепки двухсрезные;
4. Провести расчет прочности листов на смятие;
5. Определить необходимое количество заклёпок из условий прочности заклёпки на срез и смятие и разработать конструкцию заклёпочного шва;
6. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3**

Название практической работы: Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками

Цель работы: Формирование умений определения последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделия с подшипниками

умения:

* читать чертежи;
* пользоваться стандартами;
* анализировать сборочные операции;
* определять последовательность сборочного процесса;
* составлять схемы общей сборки;
* выбирать способы базирования деталей при сборке узлов или изделий.

**знания (актуализация)**

* методика проектирования процесса сборки изделия;
* типовые технологические операции при сборке изделия;
* последовательность выполнения работы по сборке узлов или изделий;
* правила составление схемы сборки;
* требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации.

Задание: Определить последовательность сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделия с подшипниками.

**Ход работы**

1. Ознакомиться с чертежом сборочной единицы (приложение Б3);
2. Определить последовательность сборочного процесса изделия;
3. Определить содержания сборочных операций для изделия с подшипниками;
4. Составить схему сборки сборочной единицы;
5. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4**

**Название практической работы:** Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов

Цель работы: Формирование умений определения состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов

**умения:**

* читать чертежи;
* анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
* определять состав и последовательность операций сборки;
* проектировать технологические операции;
* разрабатывать маршрутный технологический процесс сборки узла;
* оформлять технологическую схему сборки узла;
* оформлять технологическую документацию;

**знания (актуализация)**

* этапы проектирования процесса сборки;
* подготовка деталей к сборке;
* оборудование и инструменты для сборочных работ;
* служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
* методика проектирования маршрутного технологического сборки узла;
* виды технологических схем сборки узла;
* правила выполнения технологических схем сборки узла;
* элементы операции сборки узла.

**Задание:** Определить состав и последовательность выполнения операций сборки составных валов

**Ход работы**

1. Ознакомиться с чертежом сборочной единицы (приложение Б4);
2. Определить последовательность сборочного процесса изделия;
3. Определить содержания сборочных операций для составных валов;
4. Составить схему сборочной единицы;
5. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5**

**Название практической работы:** Составление схемы общей и узловой сборки изделия

**Цель работы:** Формирование уменийсоставление схемы общей и узловой сборки изделия

умения:

* определять последовательность выполнения работы по сборке узлов или изделий;
* выбирать способы базирования деталей при сборке узлов или изделий;
* выбирать способы базирования соединяемых деталей;
* разрабатывать технологические схемы сборки узлов или изделий;
* читать чертежи сборочных узлов;
* анализировать и выбирать схемы сборки изделия;
* чертить схемы сборки изделия.

**знания (актуализация)**

* технологические формы, виды и методы сборки;
* принципы организации и виды сборочного производства;
* этапы проектирования процесса сборки;
* комплектование деталей и сборочных единиц;
* последовательность выполнения процесса сборки;
* виды соединений в конструкциях изделий;
* подготовка деталей к сборке;
* погрешности при сборке сборочной единицы;
* правила выбора технологических баз;
* элементы технологической операции сборки;

**Задание:** Составить схему общей и узловой сборки изделия

**Ход работы**

1. Ознакомиться с содержанием практической работы, заданием;
2. Получить чертеж изделия для выполнения работы;
3. Ознакомиться с конструкцией изделия;
4. Оформить сборочный чертеж изделия (вывести позицию на входящие в изделия сборочные единицы и детали);
5. Построить технологическую схему сборки;
6. Проанализировать сборку изделия и окончательно откорректировать технологическую схему сборки;
7. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6**

**Название практической работы:** Разработка технологического процесса сборки изделия

Цель работы: Формирование умений разрабатывать технологический процесс сборки изделия

**умения:**

* читать сборочные чертежи;
* анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
* выполнять сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);
* анализировать и выбирать схемы базирования;
* определять последовательность сборки узлов и деталей;;
* разрабатывать технологический процесс сборки изделия;
* выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
* определять последовательность выполнения работы по сборке узлов или изделий;
* оформлять технологическую документацию.

**знания (актуализация)**

* методы контроля качества выполнения сборки узлов;
* требования, предъявляемые к конструкции изделия при сборке;
* этапы сборки узлов и деталей;
* классификацию и принципы действия технологического оборудования механосборочного производства;
* порядок проектирования технологических схем сборки;
* виды технологической документации сборки;
* правила разработки технологического процесса сборки;
* виды и методы соединения сборки;
* элементы технологической операции;

Задание: Разработать технологический процесс сборки изделия

**Ход работы**

1. Изучить сборочный чертеж детали;
2. Определить рациональную последовательность и установить метод сборки;
3. Назначить технические условия на сборку изделия;
4. Выбрать средства контроля качества сборки изделия;
5. Определить способ транспортировки деталей, сборочных единиц;
6. Разработать технологический процесс сборки изделия;
7. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7**

**Название практической работы:** Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла

**Цель работы:** Формирование умений составлять и оформлять технологические схемы сборочного процесса узла.

умения:

* определять последовательность сборки узлов и деталей;;
* составлять технологические схемы;
* анализировать и выбирать схемы;
* оформлять технологические схемы сборочного процесса узла;
* выполнять сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД).

**знания (актуализация)**

* последовательность установки деталей в сборочной единице;
* виды деталей и их поверхности;
* погрешности при сборке сборочной единицы;
* правила выбора технологических баз;
* элементы технологической операции сборки;
* требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации.

**Задание:** Составить и оформить технологическую схему сборочного процесса узла

**Ход работы**

1. Изучить сборочный чертеж и прилагаемые к нему технические условия на сборку (приложение Б7);
2. Разработать структурно-технологическую схему сборки;
3. Построить технологическую схему сборки;
4. Окончательно откорректировать технологическую схему сборки;
5. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8**

**Название практической работы:** Составление и оформление технологической карты сборочного процесса узла

Цель работы: Формирование умений составлять и оформлять технологическую карту сборочного процесса узла

**умения:**

* анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
* оформлять технологическую документацию;
* оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;;
* анализировать и выбирать схемы базирования;
* составлять маршрут сборки изделия;
* выполнять сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД).

**знания (актуализация)**

* служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
* методика проектирования технологического процесса изготовления детали;
* виды деталей и их поверхности;
* классификация баз;
* виды заготовок и схемы их базирования;
* правила выбора технологических баз;
* виды режущих инструментов;
* элементы технологической операции;

**Задание:** Составить и оформить технологическую карту сборочного процесса узла

**Ход работы**

1. Изучить сборочный чертеж и прилагаемые к нему технические условия на сборку (приложение Б8);
2. Определить переходы сборки;
3. Выбрать инструмент и их количество;
4. Определить расчетное время;
5. Оформить карту технологического процесса сборки в виде таблицы;
6. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9**

**Название практической работы:** Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла

**Цель работы:** Формирование умений составлять и оформлять технологические схемы сборочного процесса узла.

умения:

* читать сборочные чертежи;
* составлять технологические схемы;
* анализировать и выбирать схемы;
* оформлять технологическую документацию;
* оформлять технологические схемы сборочного процесса узла.

**знания (актуализация)**

* последовательность установки деталей в сборочной единице;
* виды деталей и их поверхности;
* погрешности при сборке сборочной единицы;
* правила выбора технологических баз;
* схемы, виды и типы сборки узлов и изделий;
* элементы технологической операции сборки;
* выполнять сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД).

**Задание:** Составить и оформить технологическую схему сборочного процесса узла

**Ход работы**

1. Изучить сборочный чертеж и прилагаемые к нему технические условия на сборку (приложение Б9);
2. Разработать структурно-технологическую схему сборки;
3. Построить технологическую схему сборки;
4. Окончательно откорректировать технологическую схему сборки;
5. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТА 10**

**Название практической работы:** Составление и оформление маршрутной карты сборки поршня

Цель работы: Формирование умений составлять и оформлять маршрутную карту сборки поршня

**умения:**

* анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
* определять последовательность сборки узлов и деталей;
* оформлять технологическую документацию;
* оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;;
* анализировать и выбирать схемы базирования;
* составлять маршрут сборки изделия;
* выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент.

**знания (актуализация):**

* служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
* методика проектирования технологического процесса изготовления детали;
* порядок проведения технологического анализа конструкции изделия в сборке;
* виды и перечень технологической документации в составе комплекта по сборке узлов или деталей машин;
* классификация баз;
* правила выбора технологических баз;
* технологический процесс сборки узлов или деталей согласно выбранному решению;
* конструктивно-технологическая характеристика собираемого объекта;
* элементы технологической операции.

**Задание:** Составить и оформить маршрутную карту сборки поршня

**Ход работы**

1. Изучить сборочный чертеж детали и прилагаемые к нему технические условия на сборку (приложение Б10);
2. Выбрать средства контроля качества сборки;
3. Определить способ транспортировки деталей, сборочных единиц;
4. Определить затраченное время;
5. Разработать технологический процесс сборки изделия;
6. Оформить маршрутную карту сборки поршня;
7. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 11**

**Название практической работы:** Разработка и оформление операционной карты сборки изделия

**Цель работы:** Формирование умений разрабатывать и оформлять операционную карту сборки изделия

**умения:**

* анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
* оформлять технологическую документацию;
* оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;
* анализировать и выбирать схемы базирования;
* составлять маршрут сборки изделия;
* выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;

**знания (актуализация):**

* служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
* методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
* виды деталей и их поверхности;
* классификацию баз;
* методы сборки проектируемого узла;
* порядок расчёта ожидаемой точности сборки;;
* правила выбора технологических баз;
* технологические формы, виды и методы сборки;
* элементы технологической операции.

**Задание:** Разработать и оформить операционную карту сборки изделия

**Ход работы**

1. Изучить сборочный чертеж и прилагаемые к нему технические условия на сборку (приложение Б12);
2. Выбрать средства контроля качества сборки;
3. Выбрать инструмент и их количество;
4. Определить способ транспортировки деталей, сборочных единиц;
5. Определить оборудование;
6. Определить расчетное время;
7. Сформировать переходы операций сборки изделия;
8. Оформить операционную карту сборки;
9. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 12**

**Название практической работы:** Создание сборочного объекта в КОМПАС-3D

Цель работы: Формирование умений создавать ь сборочный объект в КОМПАС-3D

умения:

* читать чертежи;
* анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
* выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;
* составлять технологический маршрут изготовления детали;
* проектировать технологические операции;
* работать в прикладных программах КОМПАС
* выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
* оформлять технологическую документацию;

**знания (актуализация)**

* служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
* методика работы в КОМПАС;
* виды деталей и их поверхности;
* классификация баз;
* виды заготовок и схемы их базирования;
* элементы технологической операции;
* назначение станочных приспособлений;

Задание: Создать сборочный объект в КОМПАС-3D

Ход работы

1. Создайте новый документ **Сборка;**
2. В **Дереве модели** задайте **Свойства модели**: обозначение ***ЦУС.006.000.000***, наименование ***Центрирующее устройство станка***. Сохраните файл модели в своей личной папке с именем, предлагаемым системой по умолчанию;
3. Установите для модели стандартную ориентацию **Изометрия XYZ**и режим **отображения**https://studfiles.net/html/2706/68/html_hhPySKaQBg.vfkJ/htmlconvd-Wty_ii1xi3.jpg **Полутоновое с каркасом;**
4. Задайте сопряжение https://studfiles.net/html/2706/68/html_hhPySKaQBg.vfkJ/htmlconvd-Wty_ii1xi6.jpg**Совпадение**между плоскостями деталей;
5. Раскройте список **Оптические свойства**, задайте **Прозрачность 50%**. Нажмите кнопку https://studfiles.net/html/2706/68/html_hhPySKaQBg.vfkJ/htmlconvd-Wty_ii2xi2.jpg**Создать объект;**
6. Сохраните документ (на запрос об изменениях в других документах ответьте ДА) и закройте его;
7. Для обновления изображения сборки на экране на панели **Вид**воспользуйтесь командой https://studfiles.net/html/2706/68/html_hhPySKaQBg.vfkJ/htmlconvd-Wty_ii2xi3.jpg**Перестроить**;
8. Сохраните работу.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 13**

**Название практической работы:** Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР

**Цель работы** Формирование умений подбирать конструктивное исполнение инструмента для сборки узлов и изделий с применением САПР

умения:

* читать чертежи;
* выбирать и применять сборочный инструмент, материалы в соответствии с технологическим решением;
* применять системы автоматизированного проектирования для выбора инструмента и приспособлений для сборки узлов или изделий;
* оформлять технологическую документацию;
* подбора конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов, исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования;
* применять систем автоматизированного проектирования, CAD технологии при оформлении карт технологического процесса сборки;

**знания (актуализация):**

* методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
* основные этапы сборки;
* последовательность прохождения сборочной единицы по участку;
* виды подготовительных, сборочных и регулировочных операций на участках машиностроительных производств;
* требования единой системы технологической документации к составлению и оформлению маршрутной операционной и технологических карт для сборки узлов;
* системы автоматизированного проектирования в оформлении технологических карт для сборки узлов
* оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;
* - применять систем автоматизированного проектирования, CAD технологии при оформлении карт технологического процесса сборки;
* автоматизированную подготовку программ систем автоматизированного проектирования;
* системы автоматизированного проектирования и их классификацию;
* требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации.

**Задание:** Подобрать конструктивное исполнение инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР

**Ход работы**

1. Определить оптимальный метод и организационную форму сборки;
2. Определить последовательность сборки;
3. Выявление габаритных размеров инструмента, динамический расчет системы "инструмент – вспомогательный инструмент" или "инструмент – станок";
4. Определить жесткость инструмента, провести предварительные прочностные расчеты;
5. Провести проверочные прочностные расчеты;
6. Подобрать конструктивное исполнение инструмента;
7. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 14**

**Название практической работы:** Расчёт параметров сборки изделия CAE-системе

Цель работы: Формирование умений рассчитывать параметры сборки в CAE-системе

умения:

* читать чертежи;
* проводить расчёты параметров сборочных процессов узлов и изделий;
* применять CAE системы для расчётов параметров сборочного процесса;
* применять системы автоматизированного проектирования для выбора инструмента и приспособлений для сборки узлов или изделий;
* оформлять технологическую документацию;
* оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;
* применять системы автоматизированного проектирования, CAD технологии при оформлении карт технологического процесса сборки;

**знания (актуализация):**

* методика проектирования технологического процесса изготовления детали;
* основные этапы сборки;
* последовательность прохождения сборочной единицы по участку;
* виды подготовительных, сборочных и регулировочных операций на участках машиностроительных производств;
* требования единой системы технологической документации к составлению и оформлению маршрутной операционной и технологических карт для сборки узлов;
* системы автоматизированного проектирования в оформлении технологических карт для сборки узлов
* маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;
* системы автоматизированного проектирования, CAD технологии при оформлении карт технологического процесса сборки;
* система автоматизированного проектирования и их классификацию;
* требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации.

Задание: Рассчитать параметры сборки изделия в CAE-системе

**Ход работы**

1. Рассчитать номинальный размер замыкающего звена;
2. Определить значение компенсации;
3. Рассчитать координаты середины поля компенсации;
4. Рассчитать предельные размеры компенсатора;
5. Определить число прокладок одинаковой толщины;
6. Рассчитать толщину прокладки;
7. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 15**

**Название практической работы:** Определение состава и количества сборочного оборудования машиностроительного цеха

**Цель работы:** Формирование умений определять состав и количество сборочного оборудования машиностроительного цеха

**умения:**

* анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
* организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса;
* эксплуатировать технологические сборочные приспособления для удовлетворения требования технологической документации и условий технологического процесса;
* осуществлять компоновку участка сборочного цеха согласно технологическому процессу;
* применять системы автоматизированного проектирования и CAD технологии для разработки планировки.
* анализировать и выбирать схемы базирования;
* оформлять технологическую документацию;

**знания (актуализация):**

* служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
* показатели качества деталей машин;
* виды, типы, классификация и применение сборочных приспособлений;
* требования технологической документации к сборке узлов и изделий;
* виды, порядок проведения и последовательность технологического процесса сборки в машиностроительном цехе;
* основные принципы составления плана участков сборочных цехов;
* правила и нормы размещения сборочного оборудования;
* виды транспортировки и подъёма деталей;
* виды сборочных цехов;
* принципы работы и виды систем автоматизированного проектирования;
* типовые виды планировок участков сборочных цехов;
* требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;

**Задание:** Определить состав и количество сборочного оборудования машиностроительного цеха

**Ход работы**

1. Выбрать оборудование на сборочную единицу (приложение Б15);
2. Рассчитать количество производственных участков цеха;
3. Определить потребное количество оборудования;
4. Рассчитать коэффициент загрузки оборудования;
5. Построить диаграмму загрузки оборудования;
6. Составить сводную таблицу оборудования;
7. Сделать вывод по выполненной работе.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 16**

**Название практической работы:** Составление планировки оборудования

**Цель работы:** Формирование умений составлять планировки оборудования

**умения:**

* читать чертежи;
* анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
* организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса;
* осуществлять компоновку участка сборочного цеха согласно технологическому процессу;
* применять системы автоматизированного проектирования и CAD технологии для разработки планировки.
* анализировать и выбирать схемы базирования;
* оформлять технологическую документацию;

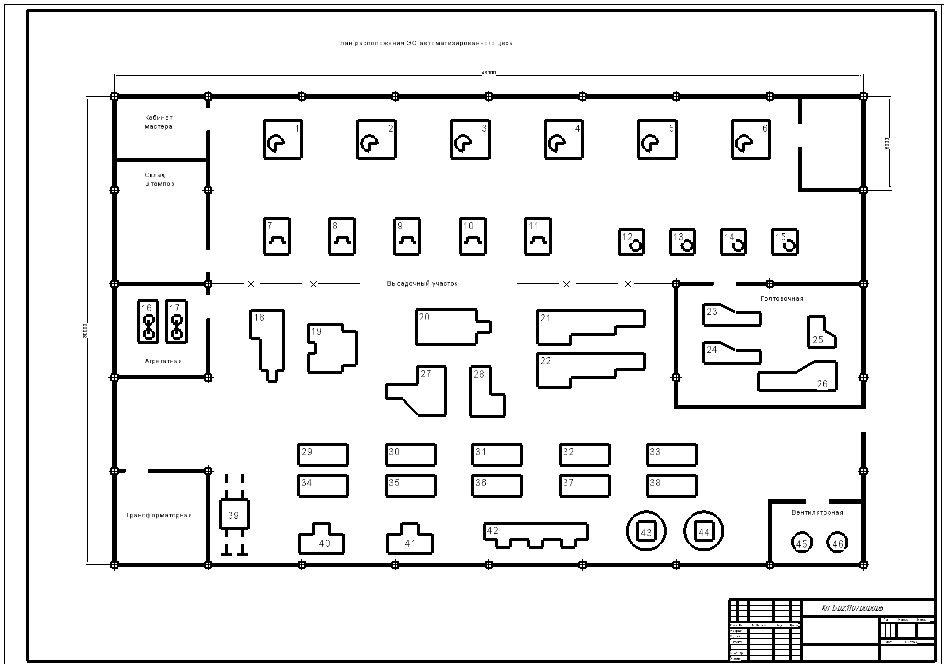
**знания (актуализация):**

* основные принципы составления плана участков сборочных цехов;
* правила и нормы размещения сборочного оборудования;
* виды транспортировки и подъёма деталей;
* виды сборочных цехов;
* принципы работы и виды систем автоматизированного проектирования;
* типовые виды планировок участков сборочных цехов;
* основы инженерной графики и требования технологической документации к планировкам участков и цехов
* требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;

**Задание:** Составить планировку оборудования

**Ход работы**

1. Изучить основные понятия технологической планировки участка;
2. Произвести расчёт необходимой площади участка для расстановки оборудования;
3. Расположить оборудование;
4. Выполнить планировку;



1. Сделать вывод по выполненной работе.

**Критерии оценки практической работы**

|  |  |
| --- | --- |
| Критерии оценивания | Оценка |
| Выполнение работы в полном соответствии с методическими рекомендациями без помощи преподавателя | 5 (отлично) |
| Выполнение работы в полном соответствии с методическими рекомендациями с несущественными ошибками, исправленными самостоятельно | 4 (хорошо) |
| Выполнение работы в основном в соответствии с методическими рекомендациями с несущественными ошибками, исправленными с помощью преподавателя | 3 (удовлетворительно) |

**Список литературы**

1. Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Изд. 2-е. СПб: Лань, 2016.

2. Ильянков, А.И. Технология машиностроения: Практикум и курсовое проектирование [текст]: учеб. пособие для среднего проф. образования /А.И. Ильянков, В.Ю. Новиков. – М.: Академия, 2018.- 432с.- (Профессиональное образование)

3. Ермолаев, В.В. Программирование для автоматизированного оборудования [текст]: учебник для среднего проф. образования / В.В. Ермолаев. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2018. – 256с. –(Профессиональное образование)

4. Гуртяков, А.М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование [текст]: учеб. пособие для среднего проф. образования / А.М. Гуртяков. – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2018. – 135с.

***Приложение А***

Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Южно-Уральский государственный технический колледж»

# ОТЧЕТ

по выполнению практических работ

по ПМ.02 «Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном»

МДК 02.01 «**Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования»**

### выполнил:

группа: ***МП-***

проверил:

г. Челябинск 2019 г.

***Приложение Б***

**Чертежи к практическим работам**

**Практическая работа №1**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рисунок 1 - Размерная цепь

**Практическая работа 2**

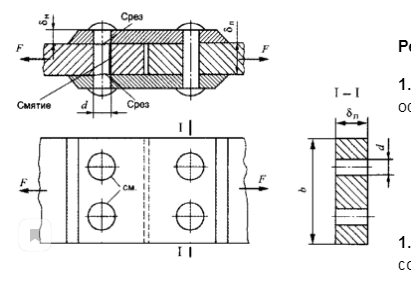


Рисунок 2 - Разъемное соединение

**Практическая работа 3**

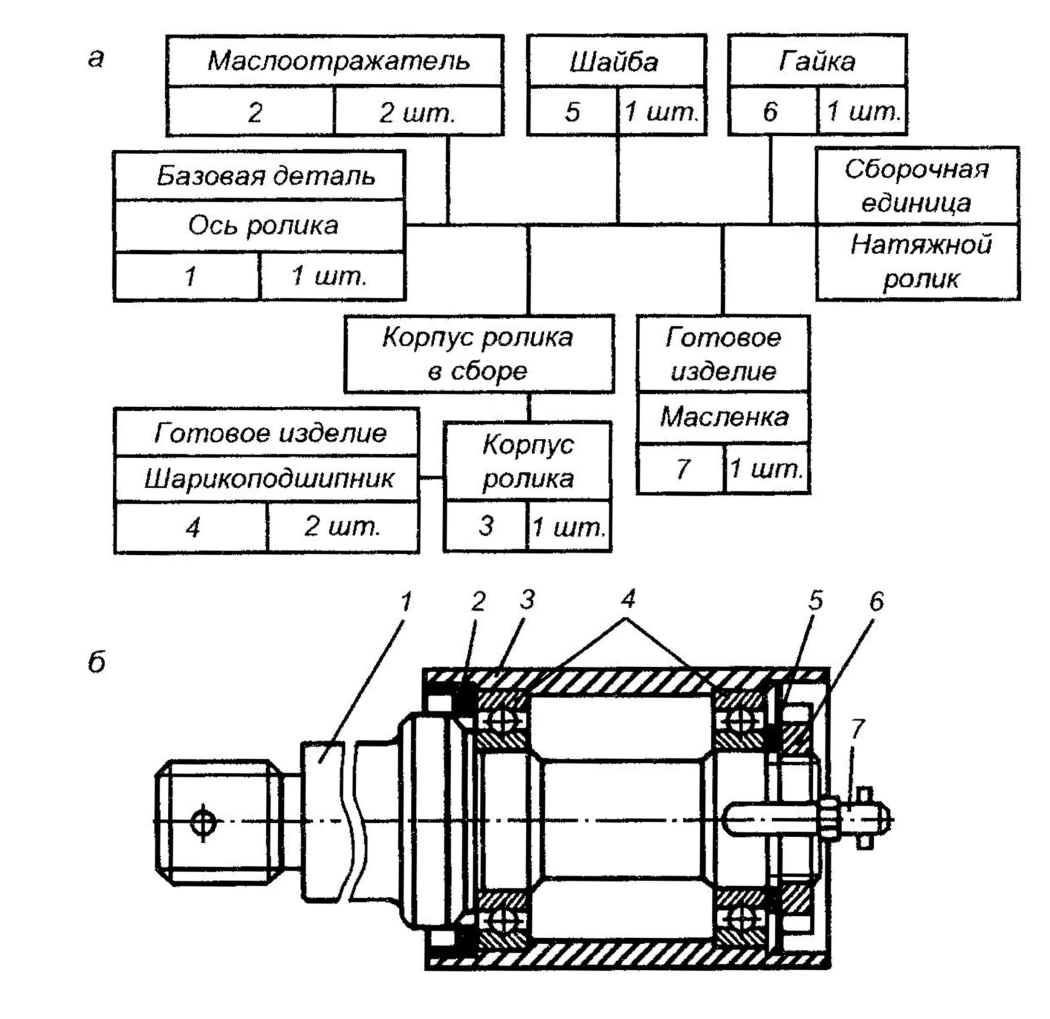


Рисунок 3 - Сборочная единица с подшипниками

**Практическая работа 4**

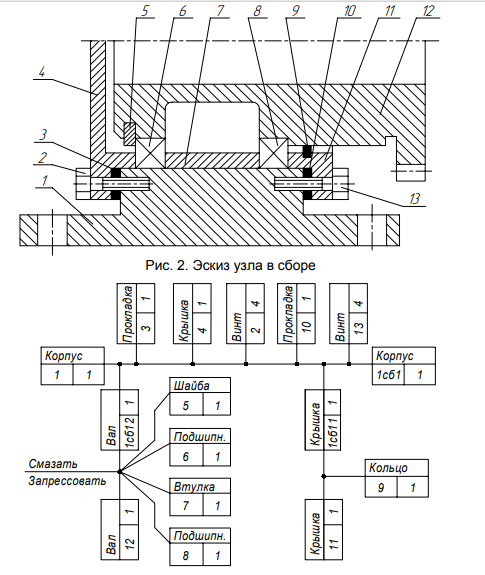
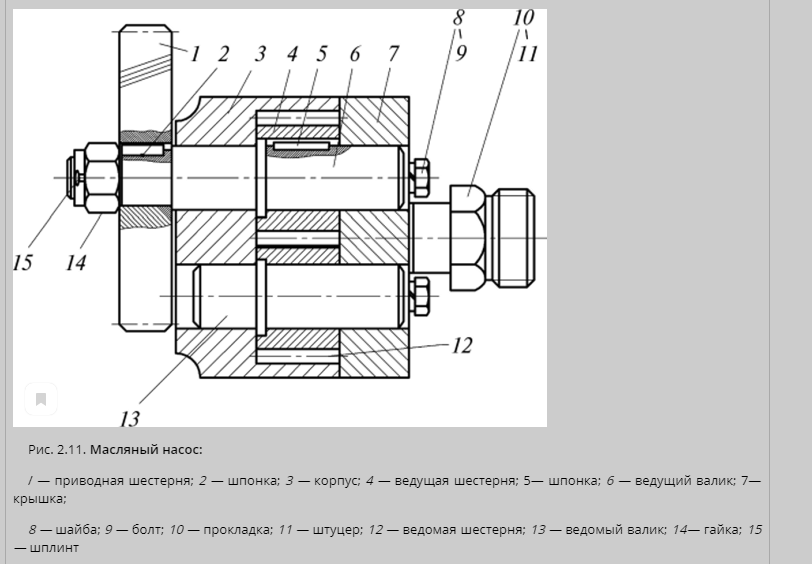
****

Рисунок 4 - Эскиз узла в сборке

**Практическая работа 5**



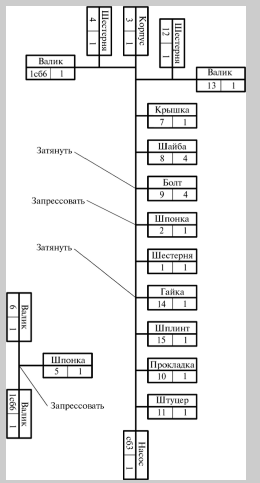
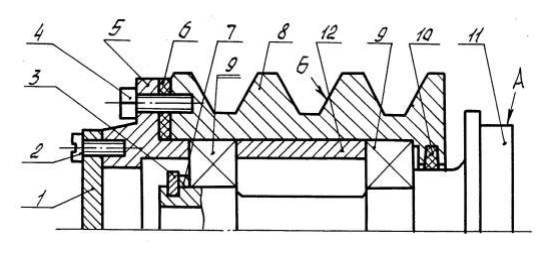


Рисунок 5 - Масляный насос

**Практическая работа 6**



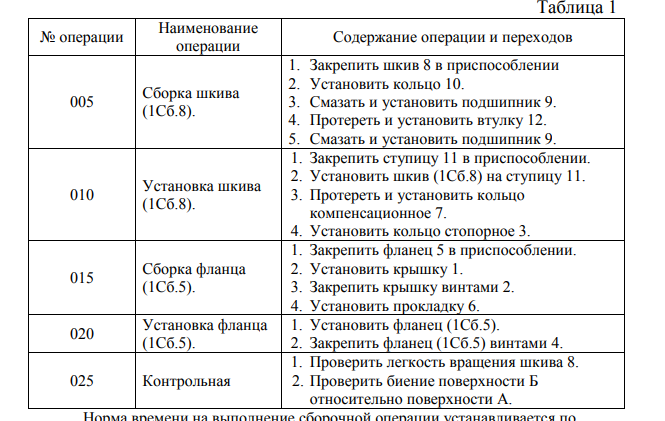


Рисунок 6 - Эскиз изделия в сборке

**Практическая работа 7**

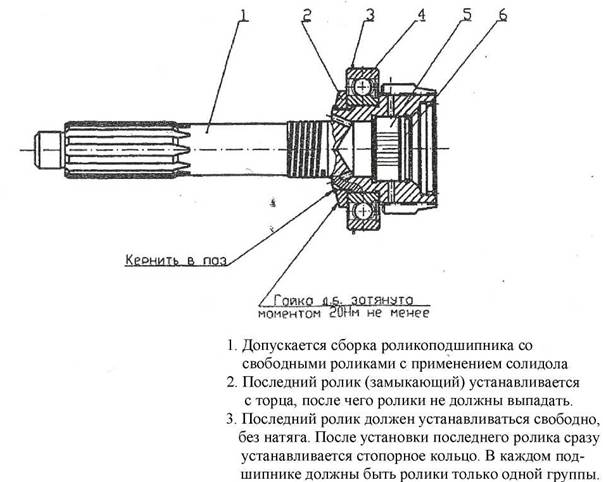
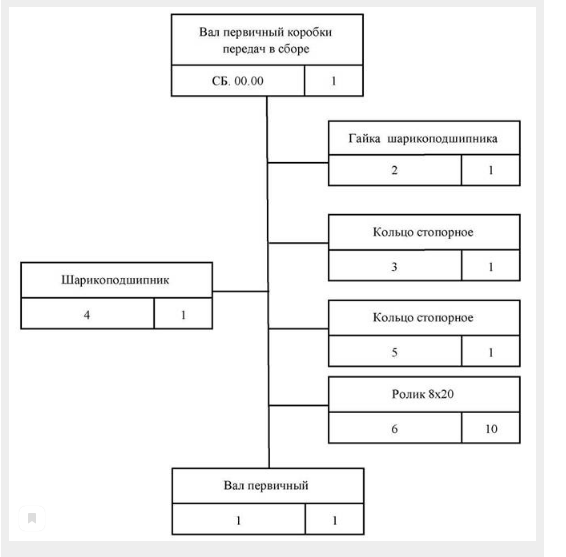
****

Рисунок 7 - Сборочный узел

**Практическая работа 8**

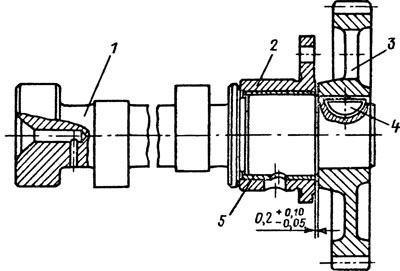


Рисунок 8 - Сборочная единица

Карта технологического процесса сборки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№*  *перехода* | *Переход* | *Оборудование и приспособление* | *Инструменты и их число* | *Трудоёмкость*  *ч/час* | *Примечание* |
| *1* | *Устанавливаем распределительный вал* | *Стенд-вертушка для разборки двигателей* |  | *0,021* |  |
| *2* | *Вворачиваем 2 болта газораспределительной шестерни* | *Накидной*  *на 12* | *0,02* | *При закручивании болтов и гаек нужно прилагать определённое усилие чтобы избежать срыва резьбы.* |
| *3* | *Устанавливаем крышку распределительных шестерён* | *Ключ накидной на 14* | *0,025* |
| *4* | *Устанавливаем привод прерывателя-распределителя* |  |  |  |
| *5* | *Устанавливаем головку*  *блока цилиндров* | *Ключ*  *накидной на 14* | *0,13* | *Устанавливать держа за торцы соблюдать параллельность плоскостей разъёма головки* |
| *6* | *Устанавливаем толкатели* |  | *0,05* | *Устанавливать нужно аккуратно, чтобы избежать образования задиров.* |
| *7* | *Устанавливаем штанги* |  | *0,018* |
| *8* | *Устанавливаем ось коромысел* | *Ключ накидной на 14* | *0,04* | *При закручивании болтов и гаек нужно прилагать определённое усилие чтобы избежать срыва резьбы.* |
| *9* | *Устанавливаем клапанную крышку* | *Ключ накидной на 14* | *0,003* |
| *10* | *Устанавливаем поддон* | *Ключ накидной на 10* | *0,059* |  |

**Практическая работа 9**

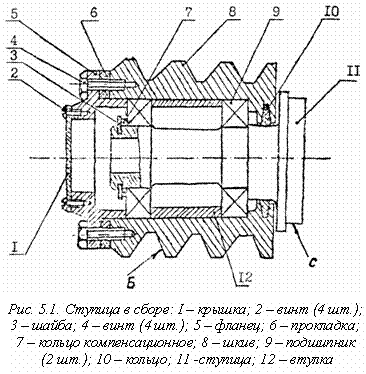
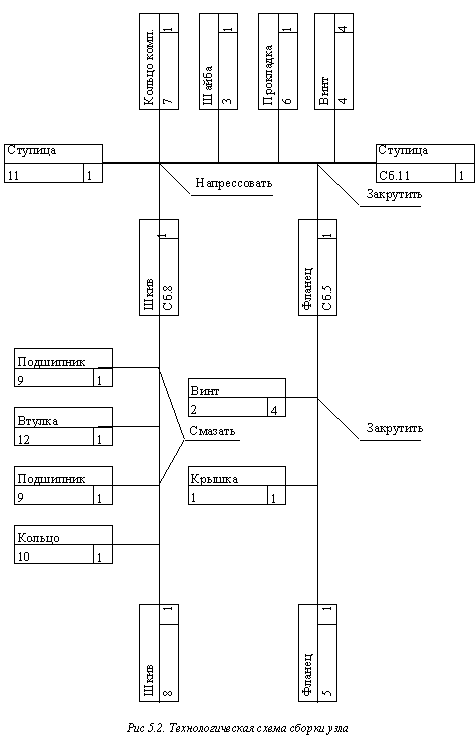
 

Рисунок 9 - Ступица в сборке

**Практическая работа 10**

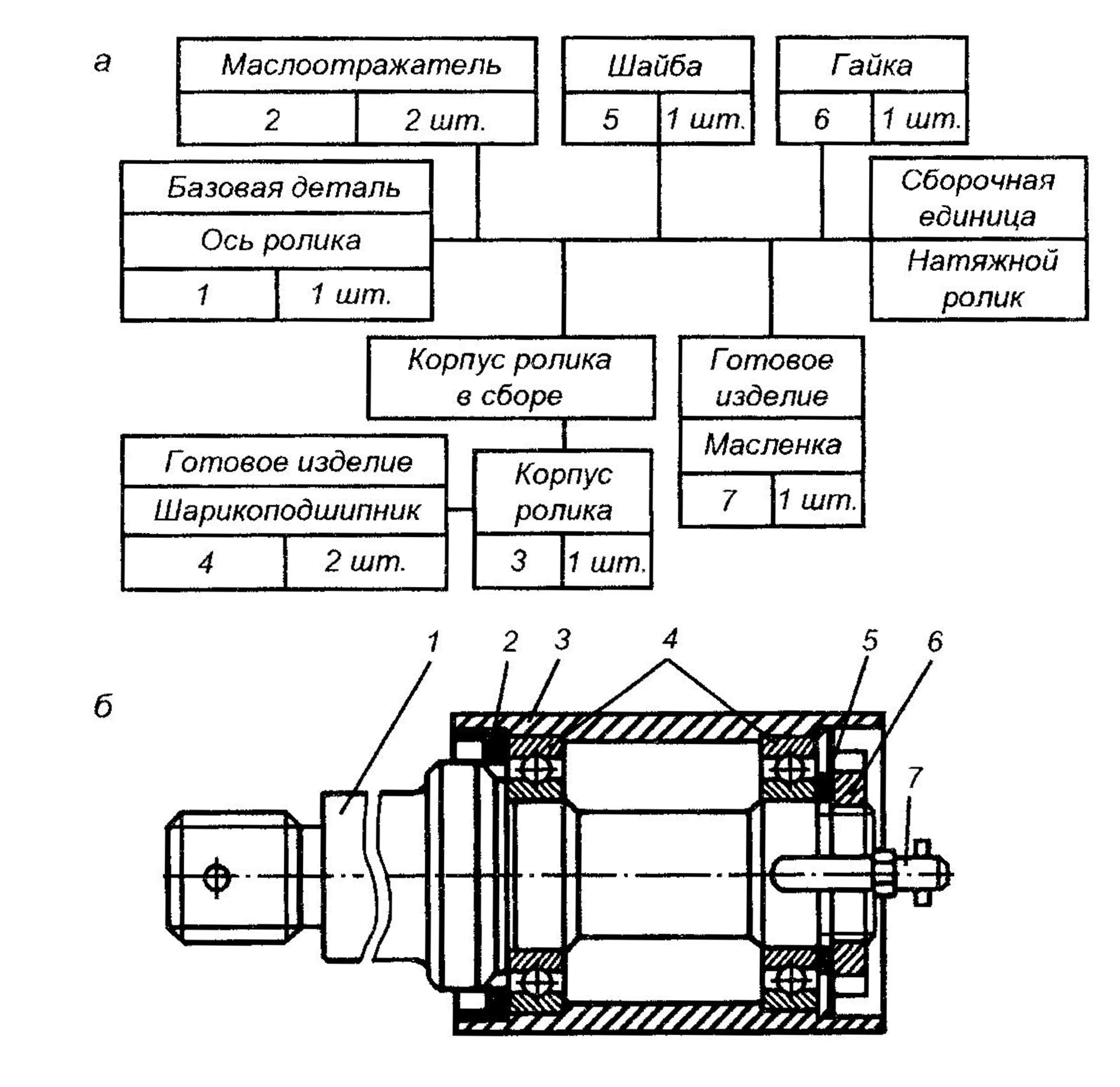


Рисунок 10 - Сборочная единица

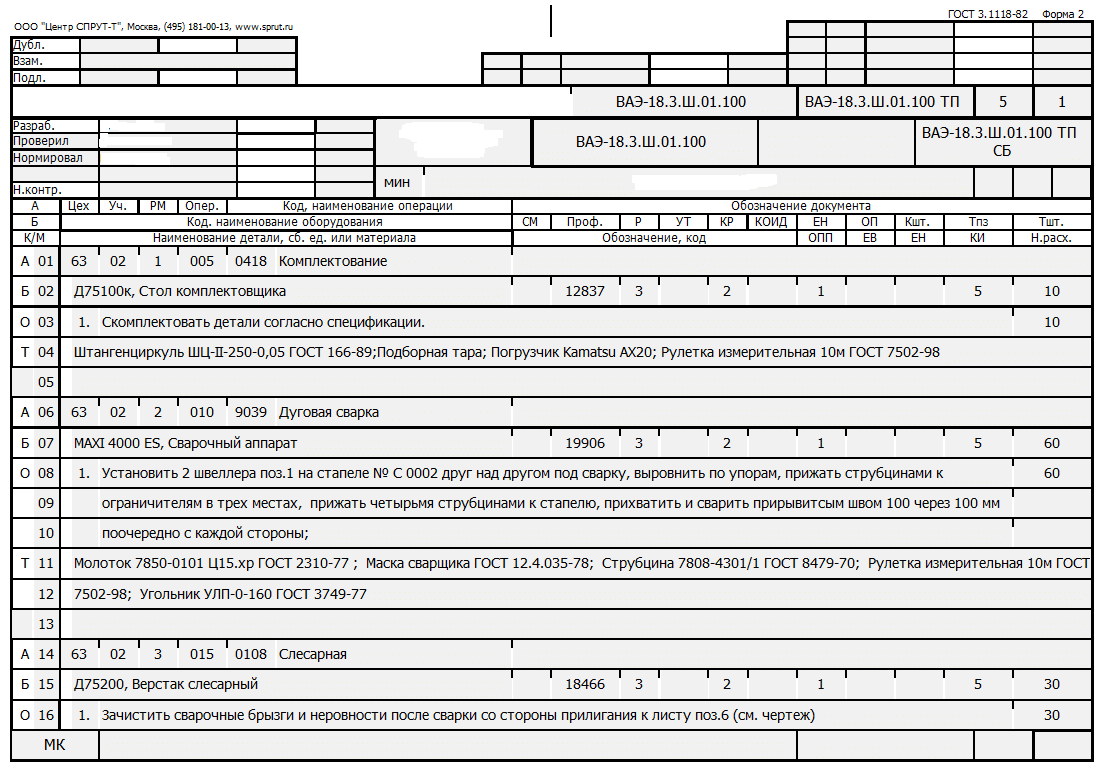


Рисунок 11 - Маршрутная карта сборки

**Практическая работа №11**

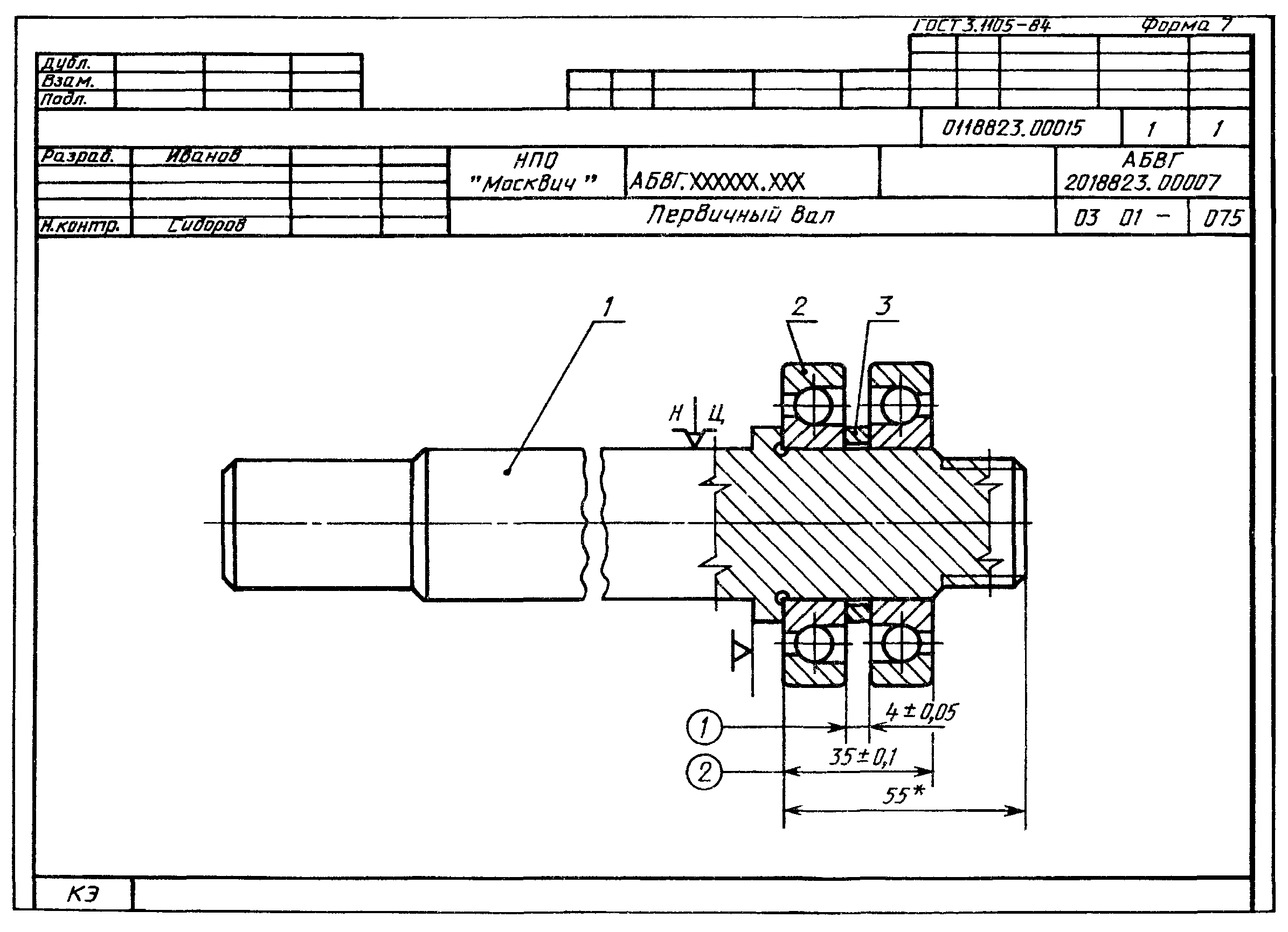


Рисунок 12 - Сборочная единица

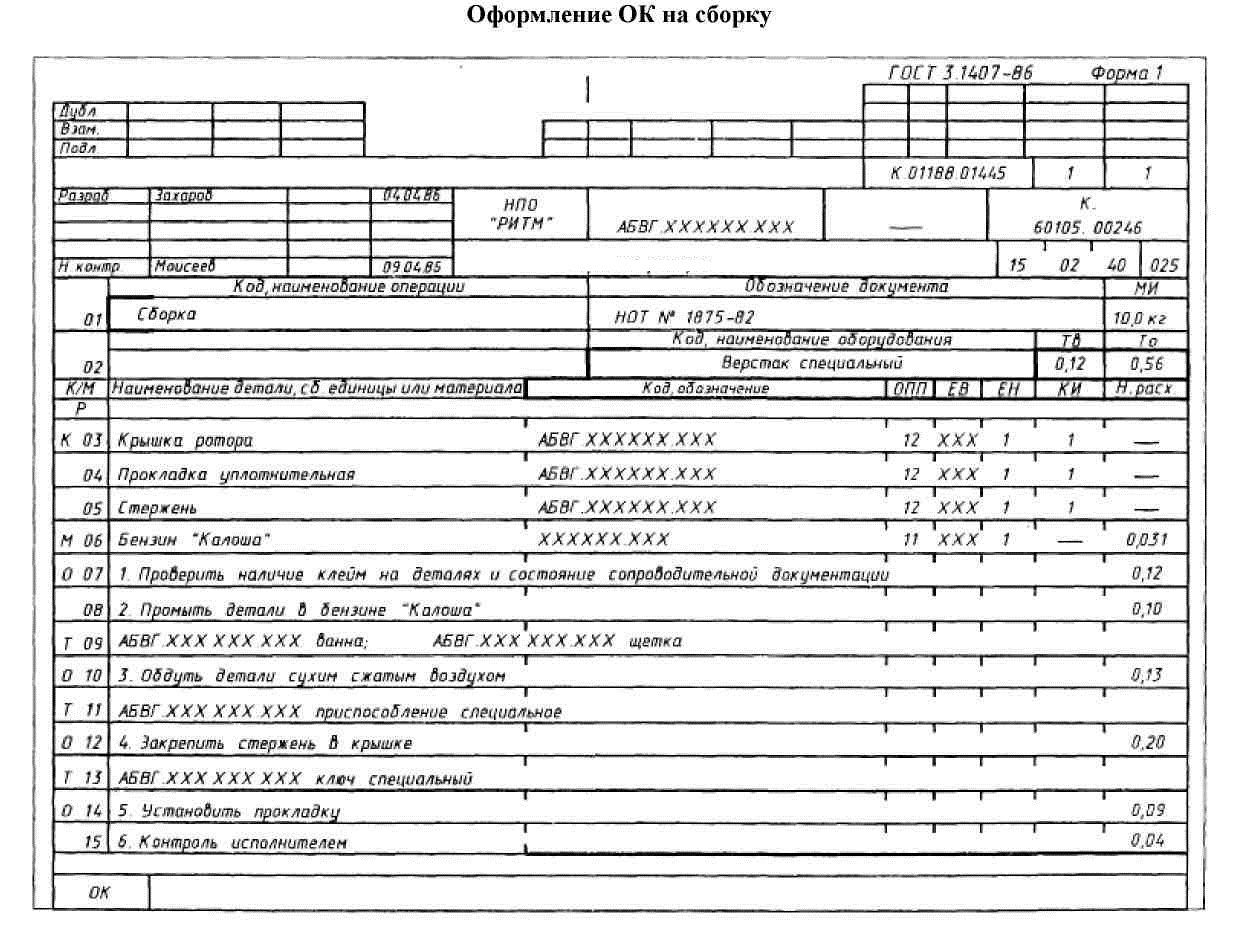
****

Рисунок 13 - Операционная карта сборки

**Практическая работа №12**

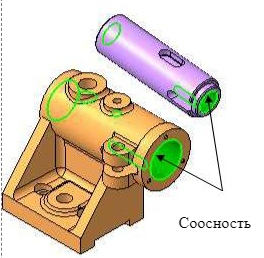
****

Рисунок 14 - Сборка изделия

**Практическая работа №15**

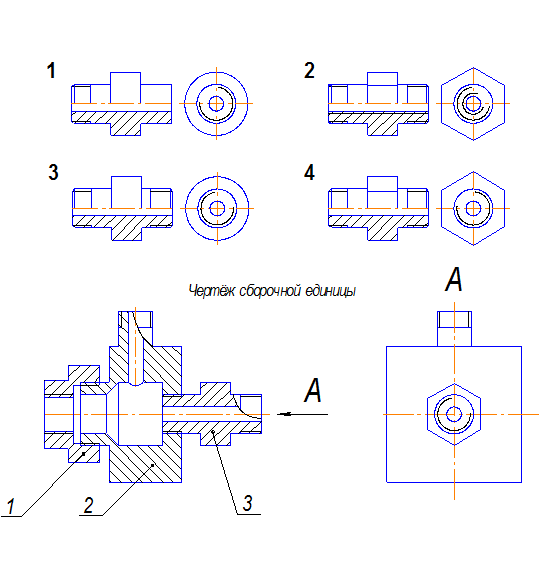


Рисунок 15 - Сборочная единица