

## **Общие требования к курсовому проекту.**

### **1. Цели и задачи курсового проекта.**

Курсовой проект по дисциплине «Технология сборки автотракторной техники» является для студентов расчетно-технологической работой по специальности 23.02.02 «Автомобиле- и тракторостроение».

Курсовой проект имеет своей целью расширить и закрепить знания и умения студентов, полученные при изучении специальных дисциплин, перед выполнением дипломного проекта. В процессе выполнения работы студент приобретает навыки технологического проектирования по разработке процессов сборки, планов участков сборки, пользованию технической литературы, справочниками и нормативными документами. Курсовой проект должен быть выполнен с учетом достижений науки и техники. Должно быть уделено внимание улучшению технико-экономических показателей сборочной единицы.

### **2. Тематика и содержание курсового проекта.**

Тематика задания на курсовой проект является разработка технологии сборки узлов и агрегатов автотракторной техники. Задания базируются на нескольких различных сборочных единицах автотракторной техники для обеспечения индивидуальности и самостоятельности выполнения работы. Тематика должна допускать возможности решения конкретных производственных задач. А также изготовление наглядных пособий и студентов для укрепления учебно-материальной базы техникума.

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительно записки.

Графическая часть проекта выполняется на чертёжном листе с соблюдением требований ГОСТ. По содержанию на листе может быть изображен план участка сборки (план расположения оборудования на участке сборки).

Пояснительная записка выполнена на листах формата А4 и должна содержать:

1. Титульный лист.
2. Ведомость курсового проекта.
3. Задание на курсовой проект.
4. Содержание расчетно- пояснительной записки.

Расчетно- пояснительная записка.

Содержание.

Введение

1. Технологическая часть.
  - 1.1 Назначение и описание условий работы узла автомобиля, технические требования при сборке.
  - 1.2 Расчет и выбор посадок сопрягаемых деталей.
  - 1.3 Анализ технологичности конструкции исходя из условий сборки.
  - 1.4 Определение производственной программы и типа производства.

- 1.5 Обоснование способов соединения деталей и расчет необходимых усилий и моментов.
  - 1.6 Выбор и обоснование метода достижения заданной точности сборки.
  - 1.7 Выбор и обоснование организационной формы сборки.
  - 1.8 Проектирование технологического процесса сборки.
    - 1.8.1 Разбивка узла на сборочные единицы.
    - 1.8.2 Разработка технологической схемы сборки.
    - 1.8.3 Обоснование принятой последовательности сборки.
    - 1.8.4 Проектирование маршрутной технологии сборки.
    - 1.8.5 Обоснование и техническая характеристика применяемого оборудования.
    - 1.8.6 Обоснование выбора сборочных приспособлений.
    - 1.8.7 Обоснование выбора слесарно-сборочного и вспомогательного инструмента.
    - 1.8.8 Обоснование выбора и техническая характеристика транспортных средств.
  - 1.9 Техническое нормирование сборочных операций.
  2. Конструкторская часть.
    - 2.1 Обоснование конструкции, описание работы и расчет спроектированного сборочного приспособления или спроектированной сборочной установки.
    - 2.2 Проектирование сборочного участка.
      - 2.2.1 Выбор сетки колонн.
      - 2.2.2 Определение производственной площади рабочих мест.
      - 2.2.3 Определение площади складских помещений.
- Список используемых источников

Приложения:

1. Титульный лист.
2. Маршрутная карта спроектированного техпроцесса (ф.2, ф.2А).
3. Операционные карты (ф.1, ф.1А).

Графические документы:

1. Сборочный чертеж узла.
2. Чертеж планировки участка сборки.
3. Сборочный чертеж спроектированного приспособления или специальных установок (по указанию преподавателя).
4. Чертежи наладок на характерные сборочные операции (по указанию преподавателя).
5. Рабочие чертежи деталей данного сборочного узла (по указанию преподавателя).

Минимальный объем графических документов – 2 листа ф.1А.

Задание на курсовой проект должно быть индивидуальным. Задания для студентов, обучающихся без отрыва от производства, могут учитывать характер их работы на производстве. Выдавать задание на курсовую работу желательно в момент начала изучения раздела 5 «Технологические процессы сборки». Это будет способствовать лучшему пониманию теории и облегчит выполнение курсового проекта.

## 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

### 1.1 Назначение и описание работы узла автомобиля, технические требования при сборке.

Целевое назначение агрегата (узла) и технические требования к нему. Выходные параметры агрегата (узла) или основные его характеристики. Срок службы изделия. Условия эксплуатации.

### 1.2 Расчет и выбор посадок сопрягаемых деталей.

Выявить в агрегате (узле) сопрягаемые детали. Выбрать и рассчитать посадки подходящие в данном случае.

### 1.3 Анализ технологичности конструкции исходя из условий сборки с определением коэффициента унификации.

Анализ совокупность свойств изделия, определяющих его приспособленность к технологической подготовке сборочного производства и сборке, и характеризуемых отношениями затрат труда и средств, материалов и времени на их выполнение и значением соответствующих показателей изделий аналогов, определяемых в принятых условиях производства. Технологичность конструкции исходя из условий сборки.

### 1.4 Определение производственной программы и типа производства.

Определяется тип производства в зависимости от программы выпускаемых изделий. Производственная программа определяется по формуле:

$$П = N_u \cdot n \left( 1 + \frac{a}{100} \right),$$

где:

$N_u$ - годовая программа выпускаемых изделий.

$n$ - количество узлов в данном изделии.

$a$ - процент запасных деталей.

## 1.5 Обоснование способов соединения деталей и расчет необходимых усилий и моментов.

Возможность легкого, доступного сочленения смежных деталей. Отсутствие помех сборки деталей, сборочных единиц со стороны ранее установленных. Возможных так же легкой разработки. Использование оптимальных способов соединения деталей. Расчет усилий. Момент затяжки определяется по формуле:

$$M_{зат} = 0,1 \cdot d^3 \cdot \sigma_b ,$$

где:  $d$  – Номинальный диаметр резьбы,  
 $\sigma_b$  – предел прочности.

## 1.6 Выбор и обоснование метода достижения заданной точности сборки.

Определение степени совпадения материальных осей, контактирующих элементов или иных элементов сопрягающихся деталей с положением их условных прототипов, определяемых соответствующими размерами на чертеже или техническими требованиями. Точность сборки достигается следующими методами: полная взаимозаменяемость, частичная взаимозаменяемость, селективная сборка, метод регулировки и подгонка по месту.

## 1.7 Выбор и обоснование организационной формы сборки.

Выбрать, рассмотреть и обосновать форму сборки подходящую для сборки данного агрегата (узла). В машиностроении различают два вида организационных форм сборки – это стационарная и подвижная. При стационарной сборке изделия полностью собирают на одном сборочном посту, детали и узлы на сборку поступают с помощью транспортных устройств на сборочный пост. Технологический процесс проектируется по принципу дифференциации или концентрации. Подвижная форма сборки узла применяется в условиях крупносерийного и массового производства. Технологический процесс при подвижной форме сборки узла проектируется по принципу дифференциации, при этом каждый рабочий выполняет определённую операцию. Рабочие посты расположены в последовательности технологических операций, а объект сборки последовательно перемещается от одного поста к другому посту. При каждом перемещении собираемого объекта сборки с одного поста на другой пост происходит выпуск готового агрегата (узла).

## 1.8 Разбивка узла на сборочные единицы.

Разбивка узла на сборочные единицы.

Разбить агрегат (узел) на сборочные единицы.

Разбивка изделия на сборочные единицы - это основная работа при проектировании технологического процесса сборки. При выполнении этой работы

целесообразно исходить из следующих принципов: 1 Сборочная единица не должна быть слишком большой по габаритам и по весу или состоять из значительного количества деталей и сопряжений. В то же время излишнее “ дробление” машины на сборочной единице не рационально, так как это усложняет процесс комплектования при сборке, создает дополнительные трудности в организации сборочных работ.

2.Если в процессе сборки требуется проведение испытаний, обкатка, специальная слесарная пригонка узла, то он должен быть выделен в особую сборочную единицу.

3.Сборочная единица при последующем монтаже её в машине не должна подвергаться какой-либо разборке, а если этого избежать нельзя, то соответствующие разборочные работы необходимо предусмотреть в технологии. 4.Большинство деталей машины, исключая её главные базовые (станины, рамы и пр.), а так же крепления, резьбовых соединений, должны войти в те или иные сборочные единицы, с тем чтобы сократить количество отдельных деталей, подаваемых непосредственно на общую сборку. 5.Трудоемкость сборки должна быть примерно одинакова для большинства сборочных единиц.

Разработка технологической схемы сборки.

Разработать и начертить технологическую схему сборки. Технологическая схема сборки - это есть наглядное графическое изображение. Схема сборки упрощает работу технолога при разработке сборочных техпроцессов.

Обоснование принятой последовательности сборки и содержание сборочных операций.

Спроектированный технологический процесс сборки должен обеспечивать качество сборочных единиц наибольшую производительность сборки и наименьшую себестоимость сборки изделия, и возможность использования средств механизации и автоматизации. С целью обеспечения данных технико-экономических показателей. Последовательность и чередование сборочных операций устанавливается с учетом следующих основных принципов:

- 1.Процесс сборки начинают с основной базы детали.
- 2.Если изделие имеет несколько размерных цепей, то сборку следует начинать с наиболее сложной и ответственной цепи, звеньями других более простых цепей.
- 3.Технологические схемы узловой и общей сборки обычно строят отдельно.
- 4.Предыдущие выполненные операции не должны мешать выполнению последующих операций.

Требования к содержанию сборочных операций:

- 1.Сборочные операции не должны быть слишком большими (продолжительность).
- 2.При подвижной сборки продолжительность сборочной операции должна быть приблизительно равна или кратна такту работы конвейера.

Проектирование маршрутной технологии сборки.

Маршрутная технология включает установление последовательности и содержания технологических и вспомогательных операций сборки. Последовательность сборки осуществляется на основе технологических схем.

Содержание операций устанавливаются в зависимости от выбранного типа производства и темпа сборки. Выполняемая работа должна быть по своему характеру однородной и должна отличаться определенной законченностью. Длительность операций определяют, укрупнено по нормативам с последующими уточнениями и корректировкой. При этих условиях средняя нагрузка всех рабочих мест сборочной линии должна быть достаточно высокой, порядка  $0,9 \div 0,95$ .

## 1.9 Проектирование технологического процесса сборки.

Заполнить таблицу №2

### 1.10 Обоснование и техническая характеристика применяемого оборудования.

Описать оборудование, применяемое при сборке данного агрегата (узла). Дать его техническую характеристику и обосновать целесообразность его и использования в данном типе производства.

#### 1.10.1 Обоснование выбора сборочных приспособлений.

Описать сборочные приспособления, применяемые при сборке узла, обосновать целесообразность их использования в данном типе производства.

#### 1.10.2 Обоснование выбора слесарно-сборочного и вспомогательного инструмента.

Описать слесарно-сборочного и вспомогательного инструмент, применяемый при сборке узла, обосновать целесообразность его использования в данном типе производства.

#### 1.10.3 Обоснование выбора и техническая характеристика транспортных средств.

Описать транспортные средства, применяемые в процесс сборки узла. Обосновать целесообразность их использования в данном типе производства.

## 1.11 Техническое нормирование сборочных операций.

Норму времени на операции определяют по формуле:

$$t_{um} = \sum_{i=1}^n T_{on} * K * \left( 1 + \frac{a_{обс} + a_{отп}}{100} \right) * K_1 * K_2,$$

где:  $T_{on}$  - операционное время

$K$  - поправочный коэффициент к оперативному времени, определяется в зависимости от производства.

$a_{обс}$  - время на обслуживание рабочего места (%)

$a_{отп}$  - время на отдых и личные потребности.

$K_1$  - поправочный коэффициент к оперативному времени в зависимости от приемов.

$K_2$  - поправочный коэффициент в зависимости от деталей в партии.

В серийном и мелкосерийном производстве формула, для определения штучного времени, упрощается и принимает вид :

$$t_{um} = T_{on} * \left( 1 + \frac{K}{100} \right)$$

K- суммарное время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности.

## 2. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ.

### 2.1 Обоснование конструкции, описание работы и расчет спроектированного сборочного приспособления или спроектированной сборочной установки.

Описать назначение, работу и расчет спроектированного сборочного приспособления или спроектированной сборочной установки, применяемые в процесс сборки узла. Обосновать целесообразность их использования в данном типе производства.

### 2.2 Проектирование сборочного участка.

#### 2.2.1 Выбор сетки колонн.

На планировке изобразить и указать: сечение колонн, проезды, стены, окна, ворота и двери (наружные и внутренние), основное и вспомогательное оборудование, места для складирования, транспортные устройства. Обосновать выбор и указать необходимые размеры и габариты.

### 2.3 Определение производственной площади рабочих мест.

Описать всю площадь цеха и что необходимо учитывать при определении производственной площади участка.

Общую площадь участка определяется по формуле:

$$S_{обш} = S_{уд.о} * C_n , (M^2)$$

где:

$S_{уд.о}$  - удельная площадь на одного рабочего;

$C_n$  – число принятых рабочих.

#### 2.3.1 Определение площади складских помещений.

Назначение складов, оптимальный выбор схемы размещения складов.

Технико-экономические показатели складов.

$$S_{ск} = \frac{M_{\Sigma} * t}{D * q * K_u} (M^2)$$

где,  $M_{\Sigma}$  - масса деталей проходящих через цех в течении года;  
 $t$  – нормативный запас хранения грузов на складе,  
 $q$  – средняя грузоподъемность склада, т/м<sup>2</sup>;  
 $D$  – число календарных дней в году;

$$M_{\Sigma} = N_2 * m_{дет}$$