



*Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»*

Рассмотрено на заседании
ВЦК ПЛА
Протокол № 1 от 30.08.2016 г.



**Методические указания
к выполнению курсового проекта
по междисциплинарному курсу**

**МДК 02.04 РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО ПРОЕКТА С
ПРИМЕНЕНИЕМ ИКТ**

**образовательной программы
по специальности СПО**

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Базовой подготовки

Иркутск 2016

Автор: Задорожный В.К. Методические указания к выполнению курсового проекта по междисциплинарному курсу МДК 02.04 Разработка рабочего проекта с применением ИКТ Методическая разработка, Иркутск, 2016. – 18с.

МДК.02.04 Разработка рабочего проекта с применением ИКТ. Проект технологических процессов производства узла самолета. Проект сборочной оснастки для сборки узла. Методические указания по выполнению курсового проекта. Составил В.К.Задорожный – Иркутск.

В методических указаниях рассмотрены содержание и последовательность выполнения курсового проекта по МДК.02.04 Разработка рабочего проекта с применением ИКТ, входящего в профессиональный модуль ПМ.02 Проектирование несложных деталей и узлов деталей и узлов летательных аппаратов и его систем, технологического оборудования и оснастки для обучающимися специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

Указания могут быть полезны при выполнении разделов курсовых и дипломных проектов, касающихся технологических вопросов сборки и проектирования сборочной оснастки для сборки узлов самолетов и вертолетов.

Содержание

1 Общие положения	4
1.1 Цель курсового проекта	4
1.2 Задание на курсовой проект	4
1.3 Содержание и объем курсового проекта	5
1.4 Порядок выполнения и сдачи курсового проекта	5
2 Рекомендации по выполнению разделов курсового проекта	6
2.1 Задание на проект	6
2.2 Объект производства	6
2.2.1 Конструктивно-технологическая характеристика сборочного узла ...	6
2.2.2 Составление технических условий на сборку узла	7
2.2.3 Анализ технологичности сборочного узла	8
2.3. Технологическая часть	8
2.3.1 Анализ заводского технологического процесса сборки узла	8
2.3.2 Выбор и обоснование проектируемого технологического процесса сборки узла	9
2.3.3 Выбор метода сборки узла	10
2.3.4 Выбор метода базирования	10
2.3.5 Разработка схемы сборки. Технологический процесс сборки узла	11
2.3.6 Выбор метода обеспечения взаимозаменяемости	12
2.3.7 Технические условия поставки деталей для сборки	13
2.4 Разработка сборочного приспособления для сборки узла	14
Список используемых источников	15
Приложение А. Пример оформления титульного листа курсового проекта	16
Приложение Б. Пример оформления задания на курсовой проект	17
Продолжение приложения Б. Пример оформления указаний к выполнению курсового проекта	18

1 Общие положения

1.1 Цель курсового проекта

Целью курсового проекта является формирования общих и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС специальности, формирования практического опыта, знаний и умений обучающихся, приобретение обучающимися навыков в проектировании технологических процессов производства элементов конструкции планера самолета и технологической оснастки.

1.2 Задание на курсовой проект

В качестве задания на курсовой проект каждому обучающемуся предлагается узел конструкции самолета. Узлы обучающиеся могут подбирать из предложенных преподавателем вариантов, из специальной литературы или проектировать самостоятельно.

При выборе задания необходимо учитывать следующие требования:

- узел должен содержать не менее 5 и не более 20 деталей различного наименования (без учета повторяемости деталей и крепежных элементов);
- узел должен содержать детали, выходящие на аэродинамический обвод или иметь контуры ему эквидистантные;
- узел должен быть объемным, иметь обшивку, продольный и поперечный набор, силовые элементы;
- детали из листового материала обязательно должны иметь конструктивные элементы, такие как борт, отбортовки (тип 1,2,3), подсечки, рифты жесткости, вырезы под стрингеры и т.д. (количество и тип конструктивных элементов не регламентируется);
- детали из пресованного профиля могут выходить на теоретический контур, иметь кривизну, подсечки, утонение полок, уменьшение ширины полок;
- детали должны обеспечивать жесткость и прочность узла и выполняются в общей конструктивно-силовой схеме узла.

В курсовом проекте для заданного узла необходимо:

- выполнить конструктивно-технологический анализ узла;
- разработать схему базирования узла;
- составить схему сборки узла;
- разработать технологический процесс сборки узла;
- разработать техническое задание на проектирование сборочного приспособления;
- выполнить проект сборочного приспособления для сборки узла, оформить чертежно-графическую документацию;
- выполнить расчет допустимых деформаций и нагрузений сборочного приспособления;
- выполнить расчет элементов сборочного приспособления на жесткость;
- выполнить расчет ожидаемой точности сборки узла;
- разработать сборочный чертеж узла (формат A1);

- разработать сборочный чертеж сборочного приспособления (формат А1).

1.3 Содержание и объем курсового проекта

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графических материалов, выполненных на бумаге и материалы проекта в электронном виде на электронном носителе. Электронный носитель содержит пояснительную записку в текстовом формате, чертежи и рисунки в формате .dwg или в другом графическом формате.

Пояснительная записка объемом 20-30 страниц формата А4 должна содержать разделы:

- задание на курсовой проект;
- введение;
- технологический процесс сборки узла;
- разработка сборочного приспособления для сборки узла;
- список используемых источников;
- приложения.

Пояснительная записка должна содержать необходимые обоснования, пояснения и иллюстрации. Не следует приводить длинные выписки из учебников и технической литературы. Наиболее ценным являются собственные мысли, решения и выводы. Они повышают качество проекта и влияют на итоговую оценку.

Записка должна оформляться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Графическая часть курсового проекта включает:

- чертеж узла (формат А1);
- чертеж сборочного приспособления (формат А1).

Схемы членения узла (в изометрической проекции), общие виды деталей оформляются в виде технических рисунков и включаются в пояснительную записку.

Все графические материалы должны оформляться в соответствии с требованиями ЕСКД.

Рекомендуется дополнительно выполнять узел планера в виде компьютерной трехмерной твердотельной модели с помощью соответствующих программных средств.

1.4 Порядок выполнения и сдачи курсового проекта

Проект считается законченным, если выполнены все разделы в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Готовый проект защищается перед аудиторией (обучающиеся группы и преподавателем).

Обучающимся необходимо учесть, что полностью самостоятельно выполнить проект без консультаций с руководителем очень трудно. Поэтому выходить на защиту проекта без предварительной проверки проекта руководителем не рекомендуется.

При защите проекта обучающийся выступает с кратким сообщением по проекту. При этом в докладе следует дать краткую характеристику узла и его деталей, принятых технологических и конструктивных решениях.

После защиты материалы проекта сдаются преподавателю (руководителю курсового проекта), а затем в архив, где должны храниться до окончания обучающимися обучения в техникуме.

2 Рекомендации по выполнению разделов проекта

2.1 Задание на проект

На основании исходных материалов, полученных на практике или от преподавателей, каждый обучающийся оформляет задание на проект, которое содержит следующие исходные данные:

- чертеж узла планера самолета;
- спецификацию входящих элементов в узел;
- технические условия для изготовления деталей и сборки узла;

Недостающую информацию, необходимую для выполнения проекта следует добавить, руководствуясь данными об аналогичных конструкциях и уточнить на консультациях с руководителем проекта.

2.2 Объект производства

Для разработки технологического процесса сборки узла необходимо изучить его конструкцию. Результатом изучения конструкции узла является конструктивно-технологическое описание, технические требования на сборку и анализ технологичности. Рекомендуемая последовательность изучения и описания узла приведена ниже.

2.2.1 Конструктивно-технологическая характеристика сборочного узла

Конструктивно-технологическое описание конструкции узла планера самолета рекомендуется выполнять по следующему плану:

а) Общие сведения об узле:

- номер;
- наименование;
- назначение;
- масса;

б) Конструкция узла:

- общая форма;
- состав элементов (деталей, сборочных единиц);
- членение узла (выполняется графически с разнесением всех элементов конструкции узла для наглядности);
- компоновка узла (расположение деталей, других сборочных единиц относительно конструктивных баз);

- однотипность деталей.
 - в) Соединение элементов узла (конструктивно-технологическое описание каждого соединения):
 - общая характеристика соединений: основные материалы деталей, основные виды соединений;
 - соединяемые элементы (детали, входящие в пакет);
 - вид соединения пакета;
 - характеристика соединительного шва (параметры соединения, в зависимости от типа соединения);
 - доступ к шву (характер подходов к соединению);
 - схема нанесения герметика;
 - тип герметика.
 - г) Размеры и допускаемые отклонения размеров:
 - габаритные;
 - зазоры (натяги);
 - присоединительные;
 - размеры перемычек;
 - требования по точности (допускаемые отклонения по обводам);
 - д) Стыки и разъемы с внешними сборочными единицами или деталями:
 - типы стыков и разъемов;
 - тип и характер соединений и швов;
 - характер подходов к соединению;
 - требования по взаимозаменяемости и точности стыков и разъемов.
 - е) Другие требования, которые должны быть обеспечены при сборке.
- Иллюстрацией к конструктивно технологическому описанию служит схема членения узла на детали, выполненная в изометрической проекции.
- Описание целесообразно привести в форме таблицы.
- Составленное описание должно соответствовать чертежу узла.
- Итогом описания являются выводы о степени сложности сборки узла и о трудностях, усложняющих технологический процесс сборки.

2.2.2 Составление технических условий на сборку узла

В технических условиях необходимо указать:

- степень законченности узла;
- допуски на отклонение аэродинамического контура от теоретического;
- допуски на отклонение осей;
- допуски на отклонение стыков деталей;
- допуски на расположение швов и точек силового замыкания;
- требования к выполнению соединений;
- требования к качеству поверхности узла;
- требования к нанесению защитных покрытий в процессе сборки;
- требования к испытаниям;
- требования по контролю;
- специальные требования к данному узлу.

2.2.3 Анализ технологичности сборочного узла

Технологичными называются конструкции, которые при обеспечении эксплуатационных качеств изделия позволяют в условиях данного типа производства достигать наименьшей трудоёмкости изготовления. Как видим из определения, технологичность конструкции зависит от типа производства. Одна и та же конструкция может иметь разную степень технологичности применительно к мелкосерийному и крупносерийному производству. Однако имеется целый ряд показателей технологичности не зависящих от типа производства.

Оценка технологичности производится различными методами. В данных указаниях предлагается применить метод экспертных оценок по показателям, не зависящим от типа производства.

Суммарный показатель технологичности определяется как сумма произведений показателя уровня технологичности параметра на удельный вес этого показателя технологичности

$$K_{\text{техн}} = N_i \times M_i$$

Где: N_i - значение показателя уровня технологичности;

M_i - удельный вес показателя технологичности;

i - порядковый номер показателя.

Значение показателей уровня технологичности и удельные веса показателей, в таблице 1.

После определения суммарного показателя технологичности ($K_{\text{техн}}$) производится оценка уровня технологичности сборочного узла.

Конструкция может оцениваться как:

- высокотехнологичная;
- технологичная;
- низкотехнологичная;
- нетехнологичная.

2.3 Технологическая часть

2.3.1 Анализ заводского технологического процесса сборки узла

Анализируя технологический процесс сборки узла, необходимо охарактеризовать следующее:

- вид описания технологического процесса (маршрутное, операционное);
- принятый метод сборки;
- достоинства технологического процесса;
- недостатки технологического процесса (необоснованные переходы разметки, припиловки, ручной клёпки и т.д.);
- применяемая оснастка, оборудование, инструмент.

Заканчивая анализ, отметить, что из технологического процесса следует применить в проектируемом и чего следует избежать.

2.3.2 Выбор и обоснование проектируемого технологического процесса сборки узла

Исходными данными для проектирования технологического процесса сборки являются:

- чертежи сборочного узла;
- конструктивно-технологические характеристики сборочного узла;
- технические условия на сборку;

Особое значение имеют требования к точности выполнения аэродинамической поверхности узла;

- тип производства (единичное, серийное, крупносерийное);
- анализ заводского технологического процесса (при наличии заводского технологического процесса);
- нормативы времени для нормирования технологического процесса;
- требования санитарно-гигиенических норм и норм противопожарной безопасности.

Для разработки технологического процесса сборки узла необходимо:

- выбрать метод (методы) сборки;
- выбрать методы базирования деталей при сборке;
- определить схему сборки;
- определить технические условия поставки деталей на сборку;
- разработать рабочий технологический процесс (операционный, маршрутный).

Выбор технологического процесса - это, прежде всего, выбор метода сборки. Выбор метода сборки в агрегатно-сборочном производстве (по разметке, по отверстиям, в приспособлении) зависит от конструкции изделия, технических условий на сборку, типа производства. Тот или иной метод для сборки узла может применяться как в чистом виде (или по разметке, или по отверстиям, или в приспособлении), так и в сочетании двух или всех трёх методов.

Наиболее экономичным является метод сборки по отверстиям (сборочным отверстиям - СО). Он применяется и в чистом виде, но чаще в сочетании со сборкой в приспособлении, т.к. для сложных пространственных узлов, имеющих значительное количество деталей, невозможно обеспечить собираемость по СО и заданную точность.

Применение метода сборки в приспособлении позволяет собрать узел любой сложности с самыми высокими требованиями по точности изготовления.

Сборка узлов по разметке в чистом виде может применяться в опытном и единичном производстве.

В серийном и крупносерийном производстве сборка по разметке применяется в отдельных переходах технологического процесса там, где технически невозможно или экономически нецелесообразно избежать разметки.

Вторым критерием, определяющим технологический процесс, является метод базирования деталей при сборке.

Если сборка производится по СО, то метод базирования однозначен - базирование по СО;

Если сборка в приспособлении, то метод базирования деталей в приспособлении может быть различен:

- базирование по внешней поверхности обшивки;
- по внутренней;
- по каркасу;
- по координатно-фиксирующим отверстиям – КФО;
- по базовым отверстиям – БО;
- по отверстиям под стыковые болты – ОСБ.

При этом каждый из первых четырёх методов базирования применяется в чистом виде в зависимости от конструкции узла, его габаритов, требованиям к точности аэродинамической поверхности.

Базирование по БО и по ОСБ применяется как дополнение к одному из первых четырёх методов базирования.

2.3.3 Выбор метода сборки узла

В курсовом проекте учащийся должен коротко описать какие методы сборки применяются в агрегатно-сборочном производстве, на основе каких параметров выбирается тот или иной метод сборки. Дать анализ сборочного узла применительно к методам сборки.

Назвать и обосновать применяемый учащимся метод (методы) сборки заданного узла.

2.3.4 Выбор метода базирования

Для установки деталей в сборочное положение необходимо для каждой детали назначить метод базирования для исключения трех степеней свободы (или несколько методов базирования по различным степеням свободы). Набор вариантов методов базирования для всех деталей определяет состав баз для сборки узла.

Первоначально назначают методы базирования для деталей, выходящих на обвод, далее стыковых деталей, затем для силовых деталей каркаса, потом для не силовых каркасных деталей, и, в последнюю очередь, для оставшихся деталей.

При назначении методов базирования необходимо привести краткое обоснование выбора. Для каждой детали приводится схема базирования с применением специальных условных обозначений. Для выбранного метода базирования произвести расчет ожидаемой погрешности, сравнить с допусковым отклонением на обвод и сделать вывод о правильности выбора сборочной базы.

Соответственно назначенному составу баз выполняется схема базирования деталей с использованием специальных обозначений.

2.3.5 Разработка схемы сборки. Технологический процесс сборки узла

Технологический процесс сборки разрабатывается на основе схемы сборки с учетом особенности конструкции сборочного приспособления.

Технологический процесс разрабатывается в следующей последовательности:

- уточнить схему сборки (состав и последовательность работ, необходимых для сборки узла в технологическом процессе);
- назначить методы выполнения работ, необходимых для сборки узла;
- назначить операции (распределить работы по операциям);
- уточнить последовательность сборочных операций;
- разработать сборочные операции:
 - назначить (уточнить) состав и последовательность работ, необходимых для выполнения сборочной операции;
 - выбрать методы выполнения сборочных работ операции;
 - назначить переходы (распределить работы по переходам);
 - назначить оснастку, инструменты и дополнительные средства, необходимые для выполнения перехода;
- разработать переходы:
 - назначить (уточнить) состав и последовательность работ, необходимых для выполнения сборочного перехода;
 - назначить ходы (распределить работы по ходам);
 - выбрать методы выполнения сборочного хода;
 - назначить инструменты и дополнительные средства, необходимые для выполнения хода;
 - оформить описание переходов;
- оформить описание операций;
- сформировать требования к деталям, поступающим на сборку (например, наличие технологического припуска, удаляемого при сборке, наличие сборочных и направляющих отверстий и др.).

В курсовом проекте на разработанный технологический процесс составляется описание в виде таблицы, в которой указываются: содержание работ (операции и переходы), эскиз с изображением результата выполнения работы (не следует изображать схему, иллюстрирующую сущность метода обработки и внешний вид инструментов для обработки), необходимые оборудование, приспособления и инструменты, применимые для выполнения рассматриваемой работы.

Схема сборки определяет порядок поступления на сборку входящих деталей, последовательность сборки, позволяет в первом приближении назначить необходимое оборудование.

Схема сборки составляется на основании принятых методов сборки и базирования.

Установленную последовательность сборки отражают в виде графической схемы с указанием условных порядковых номеров деталей, обозначением выполняемых операций (переходов), с указанием элементов базирования и с указанием применяемого оборудования.

2.3.6 Выбор метода обеспечения взаимозаменяемости

Метод обеспечения взаимозаменяемости определяет характер технологической подготовки производства. При этом выявляются методы изготовления деталей, контроль их контуров и размеров, методы изготовления элементов сборочных приспособлений и их монтаж. Все этапы переноса форм и размеров с первоисточника на заготовительную, механосборочную, сборочную, контрольную оснастку и детали отражаются в схеме увязки.

В настоящее время в самолётостроении применяют три метода обеспечения взаимозаменяемости (увязки оснастки):

- плазово-шаблонный;
- эталонно-шаблонный;
- бесконтактный метод увязки.

В первом случае в качестве жёсткого носителя форм и размеров применяют шаблоны, инструментальные стенды, плаз-кондукторы.

Во втором случае в качестве исходного носителя форм и размеров используются эталоны поверхности агрегатов, которые полностью воспроизводят агрегаты по размерам и формам. По эталону поверхности при помощи контрэталона изготавливается монтажный эталон. Монтажный эталон обрабатывается по поверхности лекал и несёт на себе все стыки и разъёмы. При мелкосерийном и опытном производстве контрэталон и монтажные эталоны не изготавливают.

Эталонно-шаблонный метод обеспечивает наиболее точную увязку всей технологической оснастки, чем обеспечивается высокая точность сборки особенно по стыкам, а также обеспечивается межзаводская взаимозаменяемость.

Недостатки метода: сложность, большая трудоёмкость, невозможность обеспечить требуемую жёсткость при больших габаритах агрегатов, длительный цикл подготовки производства.

Бесконтактный метод увязки появился с развитием компьютерной, оптической и лазерной техники. Позволяет отказаться от применения всей цепочки копирования размеров и сразу на станках с ЧПУ по программам, разработанным по теоретическим и рабочим чертежам, изготавливать детали механосборочного производства, оснастку заготовительно-штамповочного производства и обводообразующие элементы сборочной оснастки (рубильники, ложементы и т.д.) агрегатно-сборочного производства. Однако, для увязки стыков агрегатов необходимо применение разнообразных калибров разъёмов.

В чистом виде в современном самолётостроении ни один из трёх названных методов увязки не применяется. Как правило, применяются все три метода с преобладанием того или другого в зависимости от:

- типа производства (единичное, серийное, крупносерийное);
- требований к точности аэродинамических обводов;
- конструкции изделия (наличия конструктивных и технологических стыков);
- габаритов изделия.

Исходя из вышесказанного, учащийся в курсовом проекте должен провести анализ, выбрать и назвать оптимальный метод обеспечения взаимозаменяемости для сборочного узла.

Схема увязки (согласования) заготовительной и сборочной оснастки иллюстрирует последовательность переноса формы и размеров с первоисточника увязки на изделие. На подобных схемах указывается оснастка (иногда оборудование), обеспечивающая перенос геометрии с первоисточника увязки на изделие. Рекомендуется использовать для составления схемы увязки бесплазовый (электронный) метод увязки.

При составлении схемы увязки целесообразно придерживаться следующего алгоритма:

- определить возможные методы изготовления деталей узла и сборочной оснастки;
- установить перечень технологического оснащения, необходимого для изготовления всех деталей сечения, элементов сборочной оснастки (шаблоны, эталоны, стенды, приспособления, заготовительная оснастка и др.);
- составить таблицу с перечнем оснащения;
- расположить на схеме все элементы в порядке переноса геометрии от первоисточника и до деталей и сборочной оснастки;
- соединить элементы схемы связями;
- окончательно оформить схему увязки оснастки.

Схема оформляется в виде рисунка.

2.3.7 Технические условия на поставку деталей для сборки

Условия на поставку деталей определяют:

- степень законченности деталей по чертежу;
- дополнительные к чертежу требования по изготовлению деталей.

И первое и второе требования определяются проектируемым технологическим процессом сборки.

Если деталь должна полностью соответствовать чертежу, то на неё технические условия на поставку не оформляются. Если деталь нужно изготовить с отступлением от чертежа (не выполнять заданных чертежом отверстий, или выполнять эти отверстия меньшего диаметра для совместной с другой деталью разделки отверстий при сборке), то в технических условиях поставки это отражается конкретно. Если дополнительно к чертежу на детали нужно выполнить припуск, выполнить направляющие отверстия под заклёпки или болты (НО), сборочные отверстия (СО), то в технических условиях поставки указывается конкретно с какой стороны и какой величины припуск, какого диаметра и под что (заклёпки или болты) НО, какого диаметра к какой детали и сколько СО.

Технические условия на поставку деталей оформляются в виде таблицы.

2.4 Разработка сборочного приспособления для сборки узла

2.4.1 Общий порядок разработки

Разработку сборочного приспособления следует выполнять в следующем порядке:

- составить техническое задание на проектирование сборочного приспособления;
- дать описание конструкции спроектированного приспособления;
- выполнить расчет нагрузений и деформации элементов сборочного приспособления;
- выполнить расчет допустимых деформаций элементов сборочного приспособления;
- выполнить расчет элементов сборочного приспособления на жесткость;
- выполнить расчет точности сборки.

Список использованных источников

1. Технология самолетостроения. Учеб. пособие для авиац. вузов/ Под ред. А.Л. Абибова. - М.: Машиностроение, 1982. – 551 с.
2. Барвинок В.А. Основы технологии производства летательных аппаратов. - М.: Машиностроение, 1994. – 300 с.
3. Крысин В.А. Технологическая подготовка авиационного производства. – М.: Машиностроение, 1984. – 200 с.
4. Бородкин А.А. Методы обеспечения взаимозаменяемости в самолетостроении. М.: Изд. МАИ, 1993.
5. Бойцов В.В. и др. Сборка агрегатов самолета: Учеб. Пособие для студентов, обучающихся по специальности «Самолетостроение»/ В.В. Бойцов, Ш.Ф. Ганиханов, В.Н. Крысин. – М.: Машиностроение, 1988.- 152 с.
6. Горбунов М.Н. Технология заготовительно-штамповочных работ в производстве самолетов: Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1981. – 224 с.
7. Технология сборки самолетов: Учебник для студентов авиационных специальностей вузов/ В.И Ершов, В.В. Павлов, М.Ф. Каширин, В.С. Хухорев. – М.: Машиностроение, 1986. - 456 с.
8. Григорьев В.П. Сборка клепаных агрегатов самолетов и вертолетов. Уч. пособие. – М.: Машиностроение, 1975. - 344 с.
9. Леньков С.С., Орлов С.Т. Шаблоны и объемная оснастка в самолетостроении. - М.: ГНТИ Оборонгиз, 1963. - 400 с.
10. Грошиков А. И., Малафеев В.А. Заготовительно-штамповочные работы в самолетостроении. - М.: Машиностроение. – 1976. – 440 с.
11. Современные технологии авиастроения / А.Б. Братухин, Ю.Л. Иванов, Б.Н. Марьин и др.; Под ред. А.Г. Братухина, Ю.Л. Иванова. – М.: Машиностроение, 199. – 832.
12. Григорьев В.П., Ганиханов Ш.Ф. Приспособления для сборки узлов и агрегатов самолетов и вертолетов. М.: Машиностроение, 1977. 138 с.

Пример оформления титульного листа курсового проекта

Министерство образования Иркутской области

Областное государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«Иркутский авиационный техникум»

КП.24.02.01.16.XXX.XX.ПЗ

**ПРОЕКТ СБОРОЧНОЙ ОСНАСТКИ СТАБИЛИЗАТОРА
САМОЛЁТА Як-152**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ ПО
МДК.02.04 РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО ПРОЕКТА С
ПРИМЕНЕНИЕМ ИКТ**

Руководитель: _____ (И.О.Фамилия)
(Подпись, дата)

Студент: _____ (И.О.Фамилия)
(Подпись, дата)

Выполнено с оценкой _____

Пример оформления задания на курсовой проект

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»
(ГБПОУИО «ИАТ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель ВЦК

ФИО
«__» _____ 20__ г.

**ЗАДАНИЕ
на курсовой проект**

по МДК.02.04 Разработка рабочего проекта с применением ИКТ

студенту IV курса учебной группы С – _____

Фамилия Имя Отчество
(фамилия, имя, отчество)

Тема:

Начало проектирования: «__» _____ 20__ г.
Срок представления к защите: «__» _____ 20__ г.

Руководитель: _____

Фамилия И.О.
(фамилия, инициалы)
«__» _____ 20__ г.

Студент: _____

Фамилия И.О.
(фамилия, инициалы)
«__» _____ 20__ г.

Продолжение приложения Б

Указания к выполнению проекта

Целью курсового проекта является приобретение студентами навыков комплексного анализа производственных условий необходимых для разработки сборочного приспособления для сборки предлагаемой сборочной единицы. **Исходные данные:**

- сборочный чертеж узла.

В результате выполнения курсового проекта необходимо выполнить:

- провести анализ конструктивно-технологических характеристик узла;
- разработать технические требования на сборку узла;
- провести анализ технологичности;
- провести обоснование проектируемого технологического процесса сборки;
- разработать схему базирования;
- разработать схему сборки;
- выбрать метод обеспечения взаимозаменяемости;
- определить технические условия на поставку деталей для сборки;
- разработать сборочное приспособление для сборки узла;
- провести расчет допустимых нагрузжений и деформации элементов сборочного приспособления;
- Провести расчет точности сборки узла.

Общие требования:

Практическая часть и текст пояснительной записки должны быть оформлены с соблюдением требований ГОСТ 7.32-2001 и ГОСТ 2.105-95, рисунки и таблицы по ГОСТ 9327.

Чертежно-графическая часть курсового проекта оформляется в соответствии с действующими требованиями ГОСТ ЕСКД.

Материалы, представляемые к защите:

- пояснительная записка;
- схема членения узла (формат А3);
- чертеж сборочного приспособления (формат А1);
- электронный носитель содержит пояснительную записку в текстовом формате, чертежи и рисунки в графическом формате.

График выполнения курсового проекта

Наименование этапов курсового проекта	Срок	Объём
Анализ технологичности сборочного узла		10%
Выбор метода базирования узла и составление схемы базирования		20%
Разработка технологического процесса сборки узла и схему сборки узла		50%
Разработка проекта сборочной оснастки		70%
Расчет ожидаемой точности сборки узла		90%
Оформленная пояснительная записка и графической части проекта		100%
Защита курсового проекта		

