

Министерство высшего и среднего специального образования
Р С Ф С Р

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени авиационный
институт имени академика С.П.Королева

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПО ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКЕ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

Утверждено редакционно-издательским
советом института в качестве методи-
ческих указаний к курсовому проекту

Куйбышев 1984

Указания знакомят с целями и задачами курсового проектирования, содержанием проекта, объемом выполняемых работ, последовательностью разработки разделов, характером требований к оформлению пояснительной записки и с общей организацией работы по выполнению курсового проекта.

Предназначены студентам специальностей 0535 и 0539, разрабатывающим курсовой проект по холодной штамповке листовых деталей, а также студентам-дипломникам, работающим над дипломным проектом.

Авторы-составители: доц. П.Я.Пытьев,
канд.техн.наук. доц. Е.П.Смеляков

Рецензенты: канд.техн.наук. В.Ф.Лычев,
канд.техн.наук В.Н.Фарманова

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Целью курсового проектирования является систематизация, закрепление и расширение знаний, полученных студентами при изучении курса технологии заготовительно-штамповочных работ и прохождении производственной практики. Оно развивает навыки самостоятельного решения общих и частных инженерных задач по технологии изготовления деталей из листовых материалов, пресованных профилей и труб, экономике производства, конструированию и расчету оснастки для выполнения штамповочных операций.

Курсовой проект является обобщающей работой, связывающей между собой теоретические и практические виды обучения. Он в известной мере подытоживает знания, полученные студентами при изучении ряда специальных дисциплин, подготавливает их к предстоящей преддипломной практике, к работе над дипломным проектом, а также к роли молодого специалиста на производстве.

Это самостоятельная инженерная работа, требующая от студента широкого и всестороннего применения теоретических знаний и практического использования основных положений не только по курсу "Технология производства летательных аппаратов", но и по таким дисциплинам, как "Допуски и технические измерения", "Металловедение", "Обработка металлов резанием", "Станки и инструменты", "Неметаллические материалы", "Машиностроительное черчение", "Экономика и организация производства". В курсовом проекте научно-техническое содержание его технологической и конструкторской частей должно быть тесно связано с вопросами экономики. При их разработке студент должен уметь применять современные достижения науки и техники в области заготовительно-штамповочных работ, прогрессивные технологические процессы и методы холодной штамповки, обосновывать техническую и экономическую целесообразность их применения в данных конкретных условиях, уметь грамотно выполнять необходимые технологические, конструкторские и экономические расчеты, четко и логично формулировать свои мысли и предложения.

Овладение этими знаниями и умениями является одной из основных задач курсового проектирования. Ее решение позволит студенту приобрести те дополнительные навыки и знания в области технологии заготовительно-штамповочных работ, которые необходимы инженеру широкого профиля.

Успешному решению этой задачи способствует также и то обстоятельство, что в процессе выполнения курсового проекта студент знакомится с применяемыми на производстве нормативными и справочными ма-

териалами, действующими нормами и стандартами, учится использовать их при разработке конкретных технологических процессов и проектировании штамповой оснастки.

2. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Тематика курсовых проектов должна отражать конкретные задачи, которые стоят перед заводскими технологами и конструкторами технологической оснастки при разработке технологической и конструкторской документации в период запуска в производство новых летательных аппаратов. Она отличается известным разнообразием, которое определяется в основном конструкцией деталей и программой их выпуска, и должна отражать комплексное решение технологической, конструкторской и экономической задач.

В каждой теме следует предусматривать разработку оптимального варианта технологического процесса и конструирование целесообразной при заданном объеме производства технологической оснастки для изготовления конкретной детали из листового материала, пресованного профиля либо из трубчатой заготовки.

Конструкция деталей во всех случаях должна соответствовать реальным деталям, применяемым в производстве летательных аппаратов. Поэтому в формировании темы курсового проекта и последующем его качественном выполнении большую роль играет технологическая практика, которую студенты перед курсовым проектированием проходят на базовом предприятии. На практике студент должен подобрать деталь, которую он и руководитель практики считают возможным положить в основу курсового проекта, и собрать все исходные материалы, необходимые для ее изготовления в условиях реального производства.

Детали при этом могут иметь плоскую конструкцию достаточно сложной конфигурации в плане с отверстиями либо конструкцию пространственную, имеющую различные форму и размеры.

Плоские детали включать в тематику курсового проектирования рекомендуется только при больших объемах производства, соответствующих крупносерийному и массовому их изготовлению. Если деталь, подобранная студентом на практике, имеет простую конфигурацию, руководитель курсового проектирования может ее усложнить, добавив, например, отверстия либо дополнительные линии изгиба, либо увеличив глубину вытяжки и т.д.

Напротив, если деталь имеет слишком сложную пространственную форму и для ее изготовления требуется сложный и громоздкий технологи-

ческий процесс, руководитель вправе ее упростить, внося соответствующие коррективы в заводской чертеж.

Известно, что применение сложных инструментальных штампов экономически и технологически оправдывается только при большой производственной программе, измеряемой десятками и сотнями тысяч деталей, изготавливаемых в течение года. Поэтому, если темой проекта предусматривается проектирование сложных инструментальных штампов, то соответствующей им должна быть и программа выпуска деталей. При сравнительно небольшой производственной программе (до 1000 дет. в год) технологические процессы должны предусматривать применение универсальной и переналаживаемой заготовительно-штамповочной оснастки. Тема курсового проекта в этом случае должна включать не только проектирование рабочих элементов штампов и сменного инструмента, но и универсальных крепежных корпусов (блоков), переналаживаемых инструментов и приспособлений. При малой программе выпуска в теме проекта можно предусматривать проектирование типовых технологических процессов для 2-6-ти наименований деталей одного и того же класса и конструирование для них универсальной или переналаживаемой оснастки. При этом должно быть предусмотрено проектирование соответствующих наладок для каждой включенной в задание детали.

В случае, если тематикой проекта намечена штамповка малогабаритных деталей (размером до 250x250 мм) эластичными средами, то проектироваться должен не только жесткий штампующий инструмент, который, как правило, имеет простую конструкцию, но и контейнер с эластичной средой и подштамповой плитой применительно к деталям данного класса, а также средства крепления оснастки на прессовом оборудовании и другие вспомогательные устройства, необходимые для штамповки.

Настоятельно рекомендуется применять реальные темы курсовых проектов, предусматривающие проектирование технологических процессов изготовления деталей и штамповой оснастки по предложениям технологических служб предприятия, на котором студент проходил технологическую практику.

При формировании тематики курсовых проектов следует учитывать трудоемкость и сложность конструирования оснастки, с тем чтобы проекты у разных студентов имели примерно одинаковую трудоемкость. Курсовой проект может включать элементы исследований или иметь полностью исследовательский характер.

3. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Задание на курсовой проект разрабатывается руководителем курсового проектирования или руководителем технологической практики. В последнем случае руководитель курсового проектирования вправе внести

в задание соответствующие коррективы. Выдается оно, как правило, во время технологической практики. Это нужно для того, чтобы студент, руководствуясь полученным заданием, мог своевременно изучить действующие в заготовительно-штамповочных цехах базового предприятия технологические процессы и оснастку, собрать и систематизировать материалы, необходимые для выполнения курсового проекта.

Если задание по каким-либо причинам на практике выдано не было, оно может быть оформлено на кафедре. Однако следует иметь в виду, что в этом случае трудно обеспечить необходимую связь задания с теми конкретными вопросами и деталями, которые изучались студентами на технологической практике, что неминуемо скажется на глубине и качестве разработки проекта.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание, которое оформляется на специальном бланке (прил. I). Одновременно выдается или утверждается составленный на практике студентом эскиз или чертеж детали с указанием основных технических требований к ней. При этом следует рекомендовать свободный выбор детали студентом для курсового проекта. В задании, кроме номера детали и ее наименования, указываются исходные данные, необходимые для выполнения проекта. К ним относятся: объем производства (годовая программа выпуска) и примерные типы штампов, которые надо спроектировать. Причем, последние даются условно, так как точная характеристика и конструктивно-технологические схемы штампов будут установлены студентом в результате выполненных им технико-экономических расчетов при выборе оптимального варианта технологического процесса. Возникшие при этом несоответствия с заданием устраняются руководителем проекта.

В случае, если в чертеже или на эскизе не указаны технические условия на изготовление детали и требования к ее качеству и геометрической точности, эти данные руководителем вписываются в задание.

Отдельные положения задания могут быть уточнены руководителем в процессе разработки студентом курсового проекта.

4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА, ОБЪЕМ ВЫПОЛНЯЕМЫХ ЗАДАНИЙ И ОБЛАСТЬ МЕТОДИКА РАБОТЫ НАД ПРОЕКТОМ

Курсовой проект должен содержать комплексное решение вопросов технологии изготовления детали, проектирования оснастки и экономики производства. Он состоит из двух основных частей: технологической и конструкторской. Экономические задачи решаются при разработке каждой из этих частей.

В первой части дается технологический анализ конструкции детали с разработкой (в случае необходимости) предложений по улучшению ее

технологичности, составляются варианты плана изготовления детали, выбирается и экономически обосновывается оптимальный вариант, на который разрабатывается развернутый (рабочий) технологический процесс, при этом выполняются все необходимые расчеты.

На разработанный рабочий технологический процесс заполняются технологические карты установленного образца с указанием норм времени.

Необходимые технологические расчеты выполняются для каждой операции штамповки, независимо от того, будет ли для нее проектироваться оснастка или нет. Разработка всех технологических материалов осуществляется в той последовательности, которая диктуется технологическим процессом изготовления детали (например, резка на ножницах, вырубка заготовки в штампе, вытяжка или гибка детали в одну или несколько операций, пробивка отверстий, обрезка детали по наружному контуру и т.д.).

При разработке операций вырубки деталей и пробивки отверстий студенту необходимо выполнить следующие работы:

определить размеры полосы (ширину, длину), из которой будет вырубаться заготовка (для двух-трех вариантов расположения заготовки на полосе);

произвести выбор размеров листа и раскроить на полосы, раскроить полосы на заготовки с определением коэффициента использования материала для каждого варианта раскроя и выбрать наиболее целесообразный раскрой;

рассчитать усилие резки при раскрое листа на ножницах;

рассчитать усилие вырубки и пробивки отверстий, съема и проталкивания детали и отхода, а также суммарное усилие штамповки;

вычислить зазоры между рабочими элементами матрицы и пуансона.

Для разработки операций гибки необходимо:

рассчитать размеры заготовки;

определить количество и последовательность выполнения операций гибки;

рассчитать усилия гибки, прижима (выталкивания) детали;

вычислить минимально допустимые радиусы гибки;

рассчитать зазоры между матрицей и пуансоном (для каждой операции гибки);

определить углы пружинения (для каждой операции).

При разработке операций вытяжки требуется:

рассчитать размеры заготовки;

определить количество операций вытяжки, необходимых для изготовления детали;

рассчитать пооперационные размеры деталей (размеры в плане, высоты вытяжки и т.д.);

вычислить усилия вытяжки, прижима заготовки и выталкивания детали (для каждой операции);

рассчитать зазоры между матрицей и пуансоном (для каждой операции);

определить радиусы закругления рабочих кромок матрицы и пуансона (для каждой операции);

произвести выбор смазки;

определить необходимость, количество и последовательность межоперационной термической обработки деталей.

В заключение разработки технологической части курсового проекта производится выбор необходимого оборудования и типовых схем штампов, средств механизации и автоматизации процесса штамповки (в случае, если в них имеется необходимость), даются конкретные рекомендации по организации и планировке рабочего места штамповщика.

Технологическая часть проекта разрабатывается строго в соответствии с действующими стандартами ЕСТД и ЕСТП (см.п.8).

Конструкторская часть проекта включает разработку конструкций одного или нескольких штампов. Количество штампов для проектирования и их типы устанавливаются по согласованию с руководителем проекта. На все предусмотренные заданием штампы разрабатываются сборочные чертежи, для одного из них – рабочие чертежи деталей. В процессе проектирования штампов выполняются все необходимые конструкторские расчеты: определяются центр давления, закрытая высота штампа, исполнительные размеры рабочих частей пуансонов и матриц, допуски и посадки на сопрягающиеся элементы, производится поверочный расчет деталей и узлов штампов на прочность и жесткость. Проводится также экономическое обоснование принятых конструкторских решений. Эффективность последних в значительной мере определяется уровнем их нормализации и стандартизации. С увеличением в конструкции количества стандартных и нормализованных деталей и узлов снижается трудоемкость ее изготовления и растет эффективность.

В заключение конструкторской части курсового проекта на изготовление спроектированных штампов разрабатываются технические условия, которые приводятся на сборочных чертежах и в пояснительной записке. Конструкторская часть проекта выполняется строго в соответствии с действующими стандартами по оформлению конструкторской документации (см.п.8).

В каждом разделе курсового проекта должны найти отражение вопросы техники безопасности (см.п.7).

К разработанному проекту прикладывается пояснительная записка.
Объем работ, выполненных по курсовому проекту, должен составлять:
карты технологических процессов - 2-4 листа;
чертежи оснастки - 2,5-3,0 листа;
чертежи детали и заготовки - до 0,5 листа;
текст пояснительной записки - 20-30 страниц.

5. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ НАД КУРСОВЫМ ПРОЕКТОМ

Получив задание на курсовой проект и ознакомившись с ним, студент обязан составить индивидуальный календарный план работы над проектом, который включает перечень этапов работы и сроки их выполнения. Календарный план составляется по установленной форме (прил.2) и утверждается руководителем курсового проектирования. Календарный план является официальным документом, в соответствии с которым студент отчитывается перед руководителем. Основой для составления плана служит типовое содержание курсового проекта и объем выполняемых работ (см.п.4).

Работу над проектом по календарному плану делят на четыре стадии. Сроки выполнения каждой из этих стадий, а также этапов внутри стадий, устанавливаются исходя из следующих примерных объемов работы, выраженных в процентах от общей трудоемкости курсового проекта.

Первая стадия - ознакомление с заданием, изучение чертежа детали и технических условий на ее изготовление, ознакомление с литературными источниками и руководящими материалами - 5%, технологический анализ конструкции детали - 5%, разработка возможных вариантов плана ее изготовления, выбор типовых схем штапов - 5%, экономическая оценка и выбор наиболее выгодного варианта технологического процесса - 10%. В сумме трудоемкость первой стадии составляет 25% от общей трудоемкости проекта.

Вторая стадия - составление развернутого технологического процесса по операциям и переходам на выбранный вариант, выбор оборудования - 5%; нормирование процесса, выполнение технологических расчетов на каждую операцию - 15%; оформление карт технологического процесса с операционными эскизами и заполнением всех предусмотренных формой граф - 5%. В сумме вторая стадия составляет 25% от объема проекта.

Третья стадия - эскизное проектирование оснастки - 10%, выполнение конструкторских расчетов - 10%, вычерчивание общих видов штампов - 10%, детализовка сборочных чертежей - 5%, описание конструкции

спроектированной оснастки и составление технических условий на ее изготовление – 5%. Всего третья стадия составляет – 40% от общего объема проекта.

Четвертая стадия – оформление расчетно-пояснительной записки, подготовка к защите курсового проекта – 10%.

Конечный срок выполнения курсового проекта устанавливается руководителем в пределах, отведенных учебным планом. Студент обязан организовать свою работу так, чтобы с наименьшей затратой времени и труда обеспечить выполнение всех этапов разработки курсового проекта в установленные руководителем сроки.

Следует помнить, что работа строго по календарному плану гарантирует своевременное и высококачественное выполнение задания.

6. КОНСУЛЬТАЦИИ И КОНТРОЛЬ ЗА РАЗРАБОТКОЙ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовое проектирование – серьезная самостоятельная работа студента, требующая творческого подхода и оригинального решения конкретного задания. Каждый студент отвечает за правильность выбранных в проекте технологических и конструкторских решений.

Вместе с тем по отдельным вопросам, при решении которых у студента возникают трудности, он получает соответствующую консультацию у преподавателя – руководителя курсового проектирования. На консультациях согласовываются с руководителем основные, принципиальные вопросы каждого раздела и приняты при их разработке решения.

Однако консультации не должны носить характер мелочной опеки студента. Руководитель не должен решать поставленную задачу за студента или давать ему готовые решения. Обязанность руководителя – помогать студенту находить правильные решения, подсказывать источники необходимой информации, но не ограничивать его инициативу и самостоятельность. Консультации должны всемерно повышать творческую активность студента. Дни консультаций устанавливаются специальным расписанием, утвержденным деканом или заведующим кафедрой.

Контроль за работой над проектом в соответствии с календарным планом осуществляется систематически руководителем проекта; сведения о его выполнении кафедра сообщает в деканат в контрольные сроки, установленные графиками выполнения обязательных заданий.

При этом указанные в разделе 5 пособия объемы стадий и этапов должны служить ориентиром при оценке преподавателем объема выполненной студентом работы.

В случае отставания студента от календарного плана кафедра и

деканат выясняют причины и принимают соответствующие меры, обеспечивающие ликвидацию отставания.

Посещение консультаций является обязательным для всех студентов. Следит за посещаемостью руководитель курсового проектирования.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И КОНСТРУКТОРСКОЙ ЧАСТЯХ ПРОЕКТА

Вопросам техники безопасности студент должен уделять серьезное внимание на всех этапах разработки курсового проекта.

При составлении технологического процесса штамповки деталей необходимо предусматривать безопасные методы работы на прессах и другом оборудовании [1,6]. Прессы должны использоваться с двуручными и кнопочными включениями. Для подачи заготовок и удаления отштампованных деталей следует применять ручной предохранительный инструмент или специальные механизмы, совершающие указанные приемы автоматически. Могут найти применение специальные ограждения, фотоэлементная и электронная защита. Следует предусматривать необходимое удобство обслуживания и эксплуатации штампов и прессов.

Рекомендации по технике безопасности при осуществлении разработанного технологического процесса изготовления детали студент отражает в расчетно-пояснительной записке при изложении технологического раздела и в картах технологического процесса.

Особое внимание вопросам техники безопасности следует уделять при проектировании технологической оснастки. В частности, в конструкциях штампов не следует допускать резко выступающих частей на перемещающихся при штамповке узлах. Острые внешние углы в деталях штампов должны быть скруглены.

Во избежание повреждения пальцев рук расстояние между нижней поверхностью пуансонодержателя и верхней поверхностью нижней части штампа (например, верхней плоскостью жесткого съемника) при крайнем нижнем положении ползуна прессы должно быть не менее 20 мм. Опасную зону штампа рекомендуется отделять от штамповщика соответствующим ограждением.

Если по конструктивным соображениям этого сделать нельзя, то соответствующие инструктивные указания о работе с пинцетом или другими устройствами для укладки заготовки и удаления отштампованной детали и о работе с двуручным включением прессы должны быть сделаны в картах технологического процесса и предусмотрены в виде надписей на лицевой стороне корпуса штампа. Аналогичные указания даются также на чертеже общего вида штампа.

Если для удаления деталей в штампах предусматриваются специальные толкатели или съемники, надо следить за тем, чтобы их конструкция исключала возможность перекосов и заедания в процессе работы штампа. Крепежные винты и гайки должны иметь устройства, предохраняющие их от самоствинчивания. Штампы массой более 16 кг - специальные отверстия или приливы, обеспечивающие удобную и безопасную их транспортировку.

В целях обеспечения безопасности труда при среднесерийном и крупносерийном производствах допускается применять механизацию и автоматизацию процессов штамповки (подачи полосы, штучных заготовок, удаления отштампованных деталей и т.п.) даже в тех случаях, когда по технико-экономическим соображениям ее вводить нецелесообразно. Проектирование средств механизации и автоматизации в этих случаях должно быть включено в задание студенту.

Если процессы штамповки отличаются повышенной опасностью, то, по согласованию со студентом, руководитель курсового проектирования может включить в задание разработку конструкции специального защитного устройства, ограждающего опасную зону штампового пространства или отводящего руки из опасной зоны, либо блокирующего включение пресса.

В тех случаях, когда по соображениям техники безопасности заданием предусматривается проектирование защитных устройств или средств механизации (автоматизации), руководитель курсового проектирования должен уменьшить объем работы по проектированию основной технологической оснастки с тем, чтобы общая трудоемкость разработки курсового проекта не превышала установленную учебным планом.

8. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И КОНСТРУКТОРСКОЙ ЧАСТЯМ ПРОЕКТА

Технологическая часть курсового проекта является его главной частью, от качества выполнения которой зависит качество всего курсового проекта. Она должна разрабатываться строго в соответствии с требованиями ГОСТов. Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП) и, в частности, следующих стандартов: ГОСТ 14.201-73 "Общие правила отработки конструкции изделия на технологичность", ГОСТ 14.204-73 "Правила обеспечения технологичности конструкции деталей", ГОСТ 14.301-73 "Общие правила разработки технологических процессов и выбор средств технологического оснащения", ГОСТ 14.302-73 "Виды технологических процессов", ГОСТ 14.303-73 "Правила разработки

и применения типовых технологических процессов", ГОСТ 14.303-73 "Правила выбора технологического оборудования", ГОСТ 14.305-73 "Правила выбора технологической оснастки", ГОСТ 14.306-73 "Правила выбора средств технологического оснащения процессов технического контроля", ГОСТ 14.309-74 "Правила применения средств механизации и автоматизации технологических процессов", ГОСТ 14.310-73 "Правила организации разработки средств технологического оснащения".

Применяемая технологическая документация, ее форма должны соответствовать стандартам Единой системы технологической документации (ЕСТД).

Разработанные технологические процессы (как варианты, так и развернутый) должны быть прогрессивными, обеспечивающими высокую техническую и экономическую целесообразность их применения. В них должны найти отражение современные высокоэффективные технологические методы формообразования деталей из листовых материалов, пресованных профилей и труб. Особая тщательность и внимание требуются при разработке развернутого технологического процесса изготовления детали, который должен быть рациональным как с технической, так и с экономической точки зрения. При этом надо помнить, что технологический процесс холодной штамповки будет наиболее рациональным только в том случае, если деталь, ее конструкция будут обладать высоким уровнем технологичности. Поэтому первостепенное внимание следует уделить тщательному технологическому анализу конструкции детали, включенной в задание на курсовой проект, и последующей отработке ее конструкции на технологичность.

Существенное внимание при разработке технологических процессов следует уделить экономному раскрою материала, из которого осуществляется изготовление детали. Методические указания по практическому выполнению всех разделов технологической части курсового проекта, соблюдению основных требований к их разработке с примерами решения ряда типовых задач, включая выполнение необходимых технологических и экономических расчетов, даны в учебном пособии [4], которым следует руководствоваться в работе над проектом.

Конструкторская (графическая) часть курсового проекта должна строго соответствовать разработанному студентом развернутому технологическому процессу изготовления детали. Проектировать надо только ту штамповую оснастку и те средства механизации, которые предусмотрены этим процессом и выбранными на его основе конструктивно-технологическими схемами оснастки. Вся графическая документация должна разрабатываться строго в соответствии со стандартами Единой системы кон-

структурской документации (ЕСКД). Причем эти требования должны соблюдаться как в отношении видов и комплектности конструкторских документов, так и в отношении выполнения сборочных и детальных рабочих чертежей, основных надписей на них, спецификаций и текстовых конструкторских документов (ГОСТ 2.424-80).

Конкретные требования и методические указания по выполнению графической части курсового проекта, включая все необходимые геометрические и силовые расчеты элементов конструкции штамповой оснастки, даны в учебных пособиях [5, 8], которыми следует руководствоваться при выполнении курсового проекта.

9. ПЛАН ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ И СОДЕРЖАНИЕ ЕЕ РАЗДЕЛОВ

Пояснительная записка представляет собой документ, содержащий описание выполненных студентом разделов курсового проекта, включая описание разработанных технологических процессов, устройства и принципа действия спроектированной штамповой оснастки, а также обоснование всех принятых при выполнении проекта технологических и технико-экономических решений (ГОСТ 2102-68). Она включает и все выполненные студентом технологические, экономические, конструкторские расчеты.

В состав пояснительной записки входят следующие материалы [20]:

- титульный лист;
- реферат;
- задание на курсовой проект;
- календарный план работы над курсовым проектом;
- ведомость проекта;
- содержание (оглавление);
- текст пояснительной записки, включающий введение, основную часть, заключение;
- список использованных литературных источников;
- приложения.

Титульный лист, являющийся первым листом пояснительной записки, оформляется в соответствии с образцом, приведенным в прил.3. В него вписываются фамилии студента и консультанта (руководителя), а также номер группы (на соответствующих строках). После разработки и проверки проекта студент и руководитель должны подписать его на титульном листе и проставить дату подписи. После защиты проекта руководитель выставляет на титульном листе полученную студентом оценку.

Реферат, являющийся вторым листом пояснительной записки, оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-81. Он содержит сведения об объеме проекта, перечень ключевых слов и основной текст реферата. Сведения об объеме проекта включают данные о количестве листов конструкторской графической документации в пересчете на формат 24, о количестве карт технологического процесса формата II, о количестве страниц пояснительной записки и содержащихся в ней рисунков и таблиц, о количестве литературных источников и приложений.

Ключевые слова отражают основное содержание проекта; они используются в информационно-поисковой системе научно-технической информации. В перечень включается 5-15 слов, написанных прописными буквами, через запятые, в именительном падеже.

В тексте реферата указываются основные результаты, полученные в каждом разделе проекта, экономическая и техническая эффективность принятых решений. Объем текста реферата - не более 700 знаков. Пишется он на листе формата 5 ГОСТ 2.106-68, основная надпись по форме 2 ГОСТ 2.104-68. Форма и образец написания реферата приведены в прил.4. В качестве основной надписи приводится код пояснительной записки и название проекта, которое пишется в графе I (в прил.3,4,10,11 номер графы заключен в круглые скобки). В графе 2 указывается код пояснительной записки. В графах II и I3 указываются фамилии студента и руководителя курсового проектирования. Реферат подписывается студентом и руководителем в графах I4 и I5. В графе I3 указывается дата подписи. Все остальные графы формы не заполняются.

Задание на курсовой проект оформляется в соответствии с п.3 настоящих указаний на бланке, приведенном в прил.1.

Календарный план работы студента над проектом оформляется в соответствии с п.5. Его форма и содержание приведены в прил.2.

Ведомость курсового проекта содержит перечень всех документов (графических и текстовых), входящих в его состав с указанием их кодов, формата, наименования, обозначения и количества. Заполняется она по формам 4 и 4а, ГОСТ 2.106-68. Запись документов производится в следующей последовательности:

- чертеж детали;
- документация сборочных единиц оснастки;
- документация деталей оснастки;
- карты технологического процесса;
- пояснительная записка.

Графы ведомости (см.прил.5) заполняются следующим образом:

- а) в графе I указывается формат, на котором выполнен документ;

- б) в графе 2 указывается обозначение (шифр) документа;
- в) в графе 3 – наименование документа или наименование изделия, оформленного документом, например, вырубной штамп, пуансон, пояснительная записка;
- г) в графе 4 указывается количество листов, на которых выполнен данный документ.

Пример заполнения ведомости приведен в прил.5.

Содержание (оглавление) должно включать наименования всех разделов, подразделов и пунктов пояснительной записки, включая введение, заключение, перечень литературных источников и приложения.

Основная часть пояснительной записки (ее текст) пишется по тому же плану, по которому разрабатывается весь курсовой проект. Каждому ее разделу, подразделу и пункту дается соответствующий заголовок. Обязательными разделами и пунктами текста записки (их заголовками) при этом должны быть следующие:

Введение.

1. Исходные данные, положенные в основу курсового проекта.

2. Технологическая часть курсового проекта

2.1. Технологический анализ конструкции детали.

2.2. Разработка вариантов плана изготовления детали и выбор типов штампов, их схем и средств механизации (автоматизации) для каждого варианта.

2.3. Выбор и обоснование целесообразности оптимального варианта плана изготовления детали.

2.4. Разработка развернутого технологического процесса изготовления детали и технологические расчеты.

2.5. Выбор оборудования.

2.6. Организация и планировка рабочего места штамповщика.

3. Конструкторская часть проекта.

3.1. Обоснование принятых конструкторских решений. Описание их конструкции и принципа работы.

3.2. Силовые и геометрические расчеты штампов.

3.3. Требования к изготовлению штампов. Технические условия.

4. Техника безопасности при листовой штамповке и ее отображение в технологическом процессе и конструкции штампов.

Заключение.

Использованная литература.

Приложения.

Содержание разделов и пунктов записки должно быть следующим.

Во введении дается обоснование актуальности темы курсового проекта.

В первом разделе приводятся исходные данные, которые положены

в основу разрабатываемого проекта. К ним относятся: конструкция детали, требования к точности ее размеров и качеству поверхности, материал детали, защитные покрытия, годовая производственная программа изготовления детали.

Второй раздел включает всю технологическую часть проекта.

В п.2.1 этого раздела приводится технологический анализ конструкции детали с точки зрения возможностей современных технологических методов, указываются те технологические требования, которые предъявляются к конструкции деталей данного вида, и степень их обеспечения в заданной конструкции. В заключение анализа дается общий вывод с указанием уровня технологичности детали.

В случае, если деталь не удовлетворяет каким-либо технологическим требованиям, в этом же пункте даются рекомендации по улучшению ее технологичности и изменению (в связи с этим) ее чертежа. Измененный чертёж приводится в пояснительной записке.

В п.2.2 вначале приводятся расчеты по определению типа производства при заданной производственной программе изготовления деталей и партии запуска деталей в производство, затем приводится описание разработанных студентом вариантов плана изготовления детали, указываются их различия, дается обоснование выбранных типов и схем штамповой оснастки и оценка эффективности вариантов плана. В этом пункте приводятся все необходимые технико-экономические расчеты, выполненные в соответствии с требованиями учебного пособия [4], включая расчет технологической себестоимости детали для каждого варианта технологического процесса.

В п.2.3 обосновывается выбор оптимального варианта плана изготовления детали, приводится таблица итоговых данных расчета себестоимости детали и графики зависимости себестоимости от годовой программы выпуска деталей.

В п.2.4 дается описание развернутого технологического процесса изготовления детали, разработанного в соответствии с выбранным оптимальным вариантом. Здесь же приводятся все технологические расчеты, выполненные для каждой операции, и определяется коэффициент оснащенности.

В п.2.5 дается обоснование выбора оборудования и приводятся его паспортные данные.

В п.2.6 дается эскиз принятой студентом планировки рабочего места штамповщика и дается ее описание с обоснованием принятых решений.

В третьем разделе приводится описание всей конструкторской части проекта. При этом в п.3.1 приводятся исходные данные, принятые

при проектировании оснастки, дается краткое описание конструкции спроектированных штампов, назначения их рабочих и вспомогательных элементов, кинематики их перемещения и взаимодействия при работе штампов. В этом же подразделе приводится описание спроектированной механизации (автоматизации) процесса штамповки (автоматической подачи заготовок), автоматического удаления отштампованных деталей и т.д.).

Здесь же приводится перечень использованных в конструкции стандартных элементов и расчет коэффициента стандартизации, обоснование применения быстротвердеющих пластических масс и эластичных сред в конструкциях штампов (если они применены студентом) и других принятых конструктивных решений.

В п.3.2 приводятся все силовые, точностные и геометрические расчеты штампов, которые выполнялись в процессе их конструкторской разработки (расчет центра давления, исполнительных размеров рабочих частей, допусков на изготовление элементов конструкции и посадок при их сборке, силовые расчеты пружин, демпферов, расчеты на прочность наиболее нагруженных деталей штампов, определение закрытой высоты штампов).

В п.3.3. излагаются основные требования к спроектированным штампам и средствам механизации (автоматизации), и технические условия на их изготовление и эксплуатацию.

В четвертом разделе приводятся общие положения по технике безопасности, которые необходимо соблюдать при выполнении штамповочных работ, и конкретные меры безопасности, которые были предусмотрены при разработке развернутого (рабочего) технологического процесса изготовления детали и при конструировании штамповой оснастки (см.п. 7 настоящих указаний).

В заключении даются краткие выводы с оценкой полученных результатов по всем разделам и по курсовому проекту в целом.

После заключения приводится перечень использованной литературы, на основе которой разрабатывался курсовой проект (техническая, учебная, методическая и справочная литература, на которую имеются ссылки в тексте расчетно-пояснительной записки).

В приложение включаются подписанные студентом и руководителем проекта бланки карт развернутого технологического процесса с операционными эскизами и заполненными графами, а также спецификации изделий к сборочным чертежам штамповой оснастки. В этот раздел могут быть включены и другие материалы, которые студент сочтет нужным приложить к пояснительной записке.

В случае необходимости в пояснительную записку, кроме указанных, могут быть включены и другие разделы и пункты, поясняющие решенные студентом задачи и выполненные им работы.

Конкретные требования, рекомендации и указания по выполнению каждого раздела и пункта технологической части курсового проекта с примерами решения отдельных задач даны в учебном пособии [4], а по выполнению его конструкторской части - в пособиях [5, 8] .

10. ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка к курсовому проекту должна удовлетворять требованиям ЕСКД: ГОСТ 2.104-68 "Основные надписи", ГОСТ 2.105-68 "Общие требования к текстовым документам" и ГОСТ 2.106-68 "Текстовые документы". Пишется она полными словами, без сокращений (за исключением тех, которые установлены ГОСТ 2.316-68) на одной стороне листа писчей бумаги формата А1 (297x210 мм). Первый (заглавный) лист записки выполняется по формам 2 и 5, все остальные листы - по формам 2а и 5а (ГОСТ 2.104-68 и ГОСТ 2.106-68). При этом на всех листах должны быть нанесены соответствующие рамки и графы (прил.6 и 7). Ширина поля слева 20 мм, с других сторон - по 5 мм. В графе 1 указывается наименование, номер детали, на которую разработан курсовой проект, и дается надпись "Курсовой проект по штамповке". В графе 2 дается шифр пояснительной записки [20] .

В графе 4 указывают литеру, присвоенную данному документу. Курсовому проекту, как правило, присваивается литера "У" - "Учебный". Если в проекте имеются решения, которые могут быть внедрены в производство (при соответствующей доработке), то ему присваивается литера "О" - "Опытный", а если элементы проекта или весь проект носят исследовательский характер, ему присваивается литера "И" - "Исследовательский".

В графе 7 ставится порядковый номер листа, а в графе 8 - общее количество листов пояснительной записки (эта графа заполняется только на первом листе). В графе 9 указывают наименование или различительный индекс предприятия, выпускавшего документ, т.е. в нашем случае - КуАИ (Куйбышевский авиационный институт).

В графах 11 и 12 указывают фамилии студента и руководителя проекта, даются их подписи с указанием даты в графе 13. Все остальные графы форм 2 и 2а не заполняются.

Разделы пояснительной записки должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой. Нумерация должна быть сквозной в пределах всей записки.

Нумерация подразделов и пунктов должна быть в пределах каждого раздела. Их номер должен состоять из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта также ставится точка (например, I.I., I.2.2., I.3.2. и т.д.). Введение и заключение не нумеруются.

Каждому разделу и пункту дается соответствующее наименование, которое должно быть кратким, соответствовать содержанию и записываться в виде заголовков. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Подчеркивать заголовки не допускается.

Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть больше расстояния между строками на один интервал. Расстояние между строками заголовка принимают таким же, как и в тексте.

Писать пояснительную записку следует чисто и аккуратно (без помарок), четким почерком, от руки, чернилами или на пишущей машинке. Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Каждый пункт текста записывают с абзаца. Цифры, указывающие номера пунктов, не должны выступать за границу абзаца.

Описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения пояснительной записки, допускается исправлять аккуратно, с последующим нанесением на том же месте исправленного текста.

Пояснительная записка к курсовому проекту должна быть предельно краткой. Вместе с тем, она должна содержать все необходимые данные, поясняющие выполненную студентом работу и обосновывающие экономическую эффективность и техническую целесообразность принятых им решений.

В записке не допускаются длинные рассуждения, повторяющие известные положения и доказательства, обширные выписки из учебников, специальной технической литературы и других источников.

Основной объем записки должно составлять изложение собственных мыслей студента, его выводов, рекомендаций, пояснений и расчетов.

Выполняя записку, студенту необходимо помнить о том, что по содержанию и качеству ее оформления руководитель курсового проектирования и экзаменационная комиссия будут судить о глубине проработки вопросов, степени изучения специальной технической литературы и об умении пользоваться справочниками и различными руководящими материалами.

Пояснительная записка должна быть изложена хорошим литературным языком, стилистически и орфографически грамотно.

Термины и условные обозначения механических, физических, математических и других величин, а также условные графические обозначения

следует применять общепринятые в научно-технической литературе и в соответствующих стандартах. Они должны быть тождественны во всех разделах записки.

Илагаемый в записке материал сопровождается эскизами, схемами, графиками и другими видами иллюстраций, необходимыми для расчетов и пояснений текста. Все иллюстрации могут быть выполнены в карандаше; их нумеруют арабскими цифрами в пределах всей записки. Номеру предшествует слово "Рис". Иллюстрации должны располагаться по тексту либо даваться на отдельных листах.

В обоих случаях они должны иметь тематическое наименование, которое располагается над рисунком, а при необходимости – и подрисуночный текст.

На каждую иллюстрацию должна быть соответствующая ссылка в тексте. В случае необходимости в записке могут быть приведены таблицы с итоговыми расчетными данными. При этом каждая таблица должна иметь заголовок. В правом верхнем углу таблицы указывают ее порядковый номер, который состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в данном разделе. (Например: Таблица 2.3.1. Это значит, что таблица относится к подразделу 2.3., ее порядковый номер 1). На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово "таблица" в тексте пишут сокращенно, например "табл.3.2."

Если цифровые данные в графах таблицы имеют различную размерность, ее указывают в заголовке каждой графы. Если все параметры имеют только одну размерность (например миллиметры), сокращенное обозначение единицы измерения (мм) помещают в заголовке над таблицей. Графы "№ п.п." в таблицах не должно быть. Повторяющийся в графах текст допускается заменять кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр и символов не допускается.

Технологические и конструкторские расчеты в записке приводятся полностью с соответствующими пояснениями. Ход расчета должен быть кратким, но ясным и четким, чтобы его легко можно было проверить. Серьезное внимание при этом должно быть обращено на точность выполняемых вычислений и отсутствие ошибок. Поэтому каждый расчет рекомендуется подвергать обязательной повторной проверке.

В формулах следует применять обозначения и символы, установленные соответствующими стандартами.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы, должны быть даны непосредственно под каждой формулой, причем в той последовательности, в какой они в ней приведены. Значение каждого символа пишут с новой строки. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова "где", без двоеточия после него. После

обозначения какого-либо параметра дается его пояснение, например,

б_г - предел прочности при растяжении.

Расчеты, приводимые в записке, делаются с соблюдением установленных правил, с обязательным указанием размерности в принятой системе единиц.

Расчеты должны содержать эскиз или схему рассчитываемого изделия, задачу расчета, заключение. Эскиз или схему допускается вычерчивать в произвольном масштабе, обеспечивающем четкое представление о рассчитываемом изделии. Поскольку с 1 января 1963 г., как предпочтительная, введена Международная система единиц СИ (ГОСТ 9867-61), она должна быть применена при выполнении пояснительной записки и конструкторской документации. Это в значительной мере исключит возможные ошибки при пользовании формулами, включающими величины, измеряемые единицами из разных систем.

В прил. 8 и 9 приведены единицы системы СИ, которые должны быть использованы при выполнении всех частей и разделов курсового проекта.

ГОСТ 7663-55 (см. прил. 9) устанавливает ряд приставок для образования кратных меньших и больших единиц, при помощи которых можно использовать более крупные и более мелкие единицы измерения по сравнению с единицами, приведенными в СИ.

При использовании табличных значений напряжений, выраженных в кгс/мм², необходимо принять соответствующие соотношения для перевода их в Н/м² или кратные единицы МН/м² (МПа).

В формулах следует применять единицы системы СИ без дольных или кратных приставок. Для перевода единиц физических величин, применяемых при выполнении курсового проекта, в системе СИ применяют переводные коэффициенты, приведенные в прил. 10.

Наряду с основными единицами, ГОСТ "Единицы физических величин" допускает к применению единицы, приведенные в прил. 11. Если в тексте в пределах одной фазы приводится ряд цифровых величин одной размерности, единица измерения указывается только после последнего числа, например 10; 20; 30; 40 мм.

В тексте пояснительной записки должны быть ссылки на использованные при разработке курсового проекта учебники, справочники, стандарты, монографии и другие материалы, список которых приводится в конце записки. Приводить полное название использованной литературы при этом не следует; указывают только порядковый номер источника, заключенный в квадратные скобки, под которым он значится в списке использованной литературы. Например [2], - это означает, что указанный источник приведен в перечне под номером два.

Общий объем текстового материала записки с учетом эскизов, схем, таблиц и т.д. должен составлять 20–30 страниц. Записка представляется в сброшюрованном виде и в соответствующем переплете.

II. КОДИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Кодированию подлежит как конструкторская, так и технологическая документация курсового проекта. К конструкторской документации при этом (для целей кодирования) относятся все графические материалы проекта и его пояснительная записка, к технологической – карты технологических процессов. Кодирование конструкторских текстовых и графических документов производится в соответствии с методическими указаниями [20], кодирование карт технологических процессов – в соответствии с ГОСТ 3.1201-74.

Код каждого из указанных документов состоит из постоянной и переменной части. Постоянная часть кода состоит из 7-ми знаков; она включает код кафедры (3 знака), код вида курсового проекта (2 знака) и код дополнительных признаков, зависящий от тематики проекта (последние 2 знака). Кафедре производства летательных аппаратов присвоен код IOB (первый факультет, восьмая кафедра). Курсовому проекту присвоен код ПК. Дополнительным признакам для курсового проекта по технологии заготовительно-штамповочных работ присвоен код OI.

Таким образом, постоянная часть кода текстовых и графических конструкторских и технологических документов курсового проекта по технологии заготовительно-штамповочных работ будет иметь вид: IOB.ПК.OI. Переменная часть кода зависит от темы курсового проекта и вида документов.

Для пояснительной записки код темы включает четыре знака; из них первые два определяют группу цехов, к которой относится тема проекта, последующие два – цех данной группы. Группе заготовительно-штамповочных цехов присвоен код OI. Цехам данной группы присваиваются коды в зависимости от их технологической направленности. Значения кодов (индексов) для ряда заготовительно-штамповочных цехов приведены в прил. I2. Код вида документа для пояснительной записки принят ПЗ. Например, для пояснительной записки к курсовому проекту по технологической направленности, относящемуся к цеху мелких деталей, штампуемых инструментальными штампами, переменная часть кода будет иметь вид: OI.O4.ПЗ, а весь код этой записки, состоящий из постоянной и переменной частей, будет IOB.ПК.OI.OI.O4.ПЗ.

Для конструкторских документов курсового проекта переменная часть кода состоит из кода (индекса) оснастки, ее порядкового номера и номеров деталей, входящих в ее состав. Коды (индексы) наиболее распространенных видов заготовительно-штамповочной оснастки приведены в прил. I3, I4, I5. Первые четыре знака этих кодов характеризуют вид оснастки, вторые два – ее порядковый номер (01, 02 и т.д.). Последние три знака каждого кода относятся к деталям оснастки, которым дается последовательная нумерация (001, 002 и т.д.).

Для сборочных чертежей к переменной части кода (по прил. I3, I4, I5) присоединяется дополнение – СБ. Например, для сборочного чертежа первого простого вырубного штампа переменная часть кода будет иметь вид: 6500.01.000.СБ, а весь код будет: 108.ПК.01.6500.01.000.СБ. Для деталей этого штампа переменная часть кода будет иметь вид: 6500.01.001, 6500.01.002 и т.д.

Для спецификации принимается код специальной технологической оснастки, у которого вместо шифра сборочного чертежа СБ проставляется шифр спецификации. Для всех спецификаций принят шифр 801. Пример кодирования спецификации: 108.ПК.01.6500.01.000.801.

Для ведомости курсового проекта постоянная и переменная части кода берутся такими же, как и для пояснительной записки, за исключением шифра документа, которому для ведомости присваивается индекс В (т.е. вместо индекса ПЗ ставится индекс В). Пример кодирования ведомости курсового проекта: 108.ПК.01.01.04.В. Для реферата принимается полностью код пояснительной записки.

Для карт технологических процессов переменная часть кода состоит из кода характеристики технологического документа и его порядкового регистрационного номера. Код характеристики документа состоит из шифров вида технологического документа (2 знака), вида технологического процесса по его организации (один знак) и вида технологического процесса по методу выполнения (2 знака).

Виду технологического документа для карт технологических процессов присвоен шифр 50. Коды технологических процессов (в зависимости от вида их организации) приведены в прил. I6. Виду технологических процессов по методу выполнения для холодной штамповки присвоен шифр 30. Для порядкового регистрационного номера карт технологического процесса выделяются последние два знака переменной части кода (01, 02, 03 и т.д.).

Таким образом, переменная часть кода карты технологического процесса будет состоять из 7 знаков. Например, для единичного технологического процесса заготовительно-штамповочных работ, который чаще всего разрабатывается при выполнении курсовых проектов, переменная

часть кода при порядковом регистрационном номере 01 будет иметь вид: 50130.01, а весь код: 108.ПК.01.50130.01.

12. ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Законченный и полностью оформленный курсовой проект (технологический процесс, графическая часть и пояснительная записка) подписывается студентом и передается на просмотр и проверку руководителю. Затем студент устраняет возможные замечания и готовится к защите проекта.

В соответствии с календарными сроками выполнения курсовых проектов на кафедре разрабатывается график их защиты. Сроки защиты утверждаются заведующим кафедрой.

Утвержденный график защиты вывешивается на кафедре.

Экзаменационные комиссии создаются заведующим кафедрой и утверждаются им. В состав каждой комиссии должно входить не менее двух преподавателей, включая руководителя курсового проектирования. На каждое заседание экзаменационной комиссии назначается заслушивание не более 8-10 проектов. Допускаются к защите только проекты, просмотренные и подписанные руководителем. Без подписей студента-исполнителя и руководителя курсового проектирования проект к защите не допускается. Устанавливается следующий порядок защиты курсовых проектов.

Экзаменационной комиссии представляются выполненные студентом чертежи оснастки и расчетно-пояснительная записка, утвержденные руководителем курсового проектирования. После ознакомления комиссии с представленными материалами студенту предоставляется слово для доклада.

В докладе студент кратко формулирует цели и задачи курсового проекта, исходные данные, положенные в основу его разработки, характеризует объект исследования и его особенности, излагает содержание выполненных работ с обоснованием принятых решений, основные выводы и рекомендации, полученные в результате разработки темы.

В докладе должен быть дан анализ выбранного технологического процесса изготовления детали, его технико-экономическое обоснование, а также рассмотрена конструкция спроектированной оснастки. При этом не следует перечислять все операции технологического процесса, надо остановиться только на главных, для выполнения которых спроектирована штамповая оснастка. Особое внимание следует уделить новым, наиболее важным и прогрессивным операциям, а также особенностям спроектированной оснастки, которые отличают принятый вариант от существующего на базовом заводе или от известных студенту по литературным источникам,

показу их преимуществ. В процессе доклада студент может пользоваться заранее написанным планом доклада и кратким его текстом.

На доклад отводится не более 8–10 минут. Затем члены комиссии задают студенту вопросы по существу выполненной работы и связанных с нею разделов курса технологии производства летательных аппаратов. Общая продолжительность защиты не должна превышать 20 минут.

По результатам доклада и ответов на вопросы, с учетом глубины и качества проработки темы, комиссия оценивает выполненную студентом работу. При этом учитываются: качество выполненного проекта (его графической и текстовой части); степень самостоятельности работы студента и проявленная им инициатива, ритмичность работы, наличие в проекте прогрессивных разработок, степень соответствия выполненным материалам действующим стандартам, связность изложения и грамотность пояснительной записки и чертежей, содержание доклада и ответов на вопросы, умение излагать мысли, владение научно-техническими терминами по специальности, теоретическая подготовка. Принятую оценку руководитель проекта ставит в зачетную ведомость, зачетную книжку студента и на титульном листе пояснительной записки.

Л и т е р а т у р а

1. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. –М.:Машиностроение, 1971.
2. Зубцов М.Г. Технология холодной штамповки. –М.:Машиностроение, 1967.
3. Малов А.Н. Технология холодной штамповки. –М.:Машиностроение, 1969.
4. Пытьев П.Я., Смеляков Е.П. Технология листовой штамповки. –Куйбышев: КуАИ, 1984.
5. Пытьев П.Я., Смеляков Е.П. Холодная штамповка из листового металла. Куйбышев: КуАИ, 1978.
6. Согателян Л.С. Средства техники безопасности в холодно-штамповочном производстве. –М.:Машиностроение, 1974.
7. Смирнов-Аляев Г.А., Вайнтрауб Д.А. Холодная штамповка в приборостроении. –М.:Машиностроение, 1963.
8. Скворцов Г.Д. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки. –М.:Машиностроение, 1964, 1972.
9. Давыдов Ю.Н., Покровский Г.И. Листовая штамповка магниевых сплавов. –М.:Машиностроение, 1965.
10. Пытьев П.Я. Штампы с пластмассовыми элементами. Куйбышев: Куйбышевское кн.изд-во, , 1965.

11. Сапаровский С.В., Смеляков Е.П., Комаров А.Д. и др. Новые способы холодной штамповки. Куйбышев: Куйбышевское кн. изд-во, 1969.
12. Никольский А.А. Экономическое обоснование выбора оптимального варианта технологических процессов.-М.:МАТИ, 1975.
13. Богданов В.М. Штамповка деталей по элементам в мелкосерийном производстве.-М.-Л.:Машгиз, 1963.
14. Давыдов Ю.Н., Покровский Г.И. Листовая штамповка легированных сталей и сплавов. -М.:Оборонгиз, 1962.
15. Мещерин В.Т. Листовая штамповка. Атлас схем.-М.:Машгиз, 1958.
16. Руднев Ю.М. Листовые штампы.-М.:Машиностроение, 1968.
17. Фойгельман Г.А. альбом конструкций универсальных штампов, блоков и узлов для холодной штамповки.-М.:Машиностроение, 1965.
18. Горбунов М.Н. Технология заготовительно-штамповочных работ в производстве самолетов.-М.:Машиностроение, 1981.
19. Дурандин М.М. Штампы для холодной штамповки мелких деталей.-М.: Машиностроение, 1978, 108 с.
20. Рудман М.Д. Оформление конструкторской и технологической документации при выполнении студентами самостоятельных работ.-Куйбышев: КуАИ, 1982.

З А Д А Н И Е

на курсовой проект
по технологии механической обработки и технологии листовой
штамповки

Студенту _____
(фамилия, имя, отчество)

группы _____

1. Разработать технологический процесс изготовления детали: _____

_____ черт. л.ж. № _____

(наименование)
2. Сконструировать для запроектированного технологического процесса
следующую оснастку: _____

3. Составить пояснительную записку с кратким технологическим анализом
конструкции детали, обоснованием выбора вида и размеров заготовки,
оборудования, расчетом режимов обработки и норм времени, кратким
описанием сконструированной оснастки.

Руководитель проекта _____

Дата _____

Приложение 2

Календарный план работы над курсовым проектом
(этапы и сроки их выполнения)

Этапы (стадии)	Содержание и объем работы по этапам	Объем этапа в % к общему объему проекта	Срок окончания этапа	Фактическое выполнение
I.	<p>Ознакомление с заданием, изучение чертежа детали и технических условий на ее изготовление, ознакомление с литературными источниками и руководящими материалами (5%)</p> <p>Технологический анализ конструкции детали (5%)</p> <p>Разработка возможных вариантов плана изготовления детали и выбор типовых схем штампов (5%).</p> <p>Экономическая оценка вариантов плана и выбор наиболее целесообразного варианта (10%).</p> <p>Всего 25</p> <p>2. Составление развернутого технологического процесса на оптимальный вариант, выбор оборудования (5%).</p> <p>Нормирование технологического процесса и выполнение технологических расчетов на каждую операцию (15%).</p> <p>Оформление карт технологического процесса с операционными эскизами и заполнением всех предусмотренных формой граф (5%).</p> <p>Всего 25</p> <p>3. Эскизное проектирование штамповой оснастки (10%).</p> <p>Выполнение конструкторских расчетов (10%).</p> <p>Вычерчивание общих видов штампов (10%).</p> <p>Детализовка сборочных чертежей (5%).</p> <p>Описание конструкций спроектированной оснастки и составление технических условий на ее изготовление (5%).</p> <p>Всего 40</p> <p>4. Оформление расчетно-пояснительной записки и подготовка к защите курсового проекта 10</p> <p>Подпись студента _____</p>			

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР
КУЙБЫШЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ имени С. П. КОРОЛЕВА

Кафедра «ПРОИЗВОДСТВО ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту
по технологии производства
летательных аппаратов

Студент _____

Группа _____

Консультант _____

Оценка за проект _____

Р е ф е р а т

Курсовой проект.

Пояснительная записка 25 стр., 5 рис., 2 табл., 4 карты технологического процесса, 8 источников. Чертежи штампов - 3 листа.

Листовая деталь из Д16АМ, анализ технологичности конструкций, технологический процесс штамповки, штампы вырубной и вытяжной.

Проведен технологический анализ конструкции детали. Разработан технологический процесс изготовления детали измененной конструкции. Выполнены технологические расчеты. Спроектированы: вырубной инструментальный штамп и штамп вытяжной совмещенного действия. Выполнены геометрические и силовые расчеты штампов. Выбрано оборудование для выполнения разделительных и формообразующих операций. Выполнена планировка рабочего места штамповщика. Экономический эффект составляет ~1000 руб.

297

			(2) ИОВ.ПК.01.01.04.ПЗ		
(71)	(72)		(1) Курсовой про- ект по штамповке	Лист 4	Лист 2
(73)	(74)			Куб	7
(75)	(76)				

Приложение 5

20	7	8	70	64	8	8	20	5
5		I)	(2)	(3)	(4)			
20		№ строки	Обозначение	Наименование	Кодич. листов	№ экз.	Примечание	
		I	0535	Косынка	I	I		
		2	24					
8-10		2	24 108.ПК.01.6500.01.0005	Штамп вырубн.	1	1		
		3	24 108.ПК.01.6510.020005	Штамп вытяжн.	1	1		
		4	11 108.ПК.01.6500.01.001	Пунсон	1	1		
		5	11 108.ПК.01.6510.02.003	Матрица	1	1		
		6	11 108.ПК.01.6510.02.006	Прижим	1	1		
		7	24 108.ПК.01.6481.00.0005	Механизация подачи полосы	1	1		
		8	11 108.ПК.01.60.1.06	Технологич. процесс	1	1		
		9	11 108.ПК.01.01.04.03	Пояснительная записка	1	1		
5	A	Основная надпись по ГОСТ 2.104-68 (прилож. 3 и 4)						

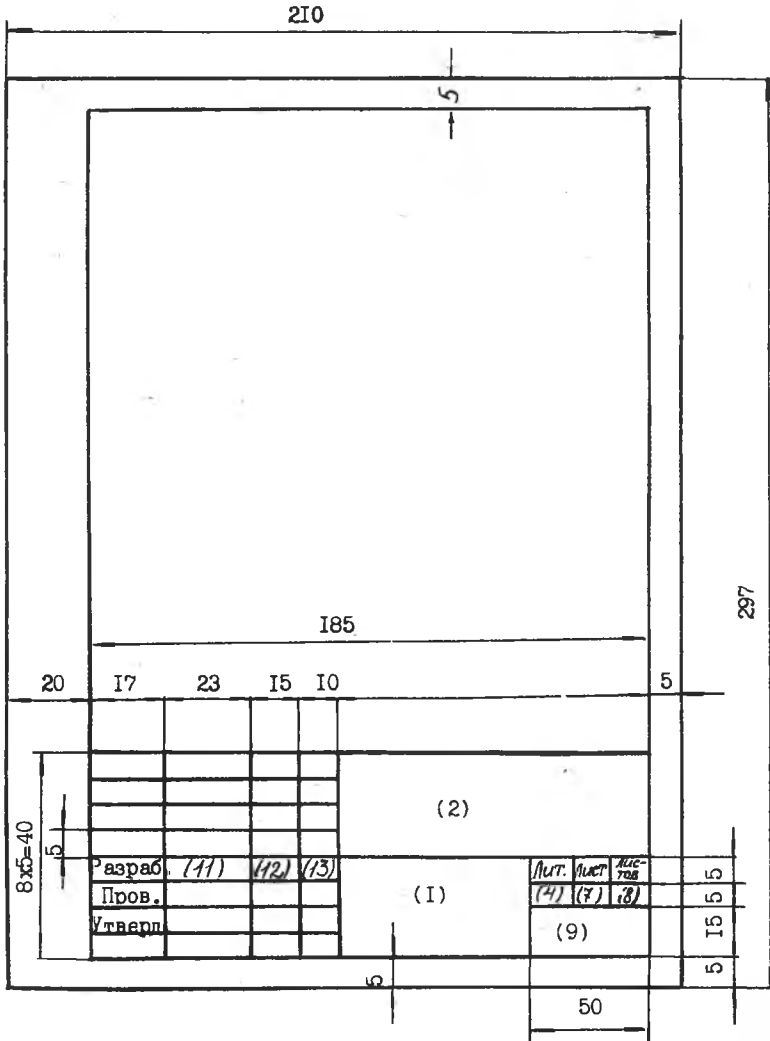
297

210

Для заглавного листа А=40мм
 Для остальных листов А=15мм

Приложение 6

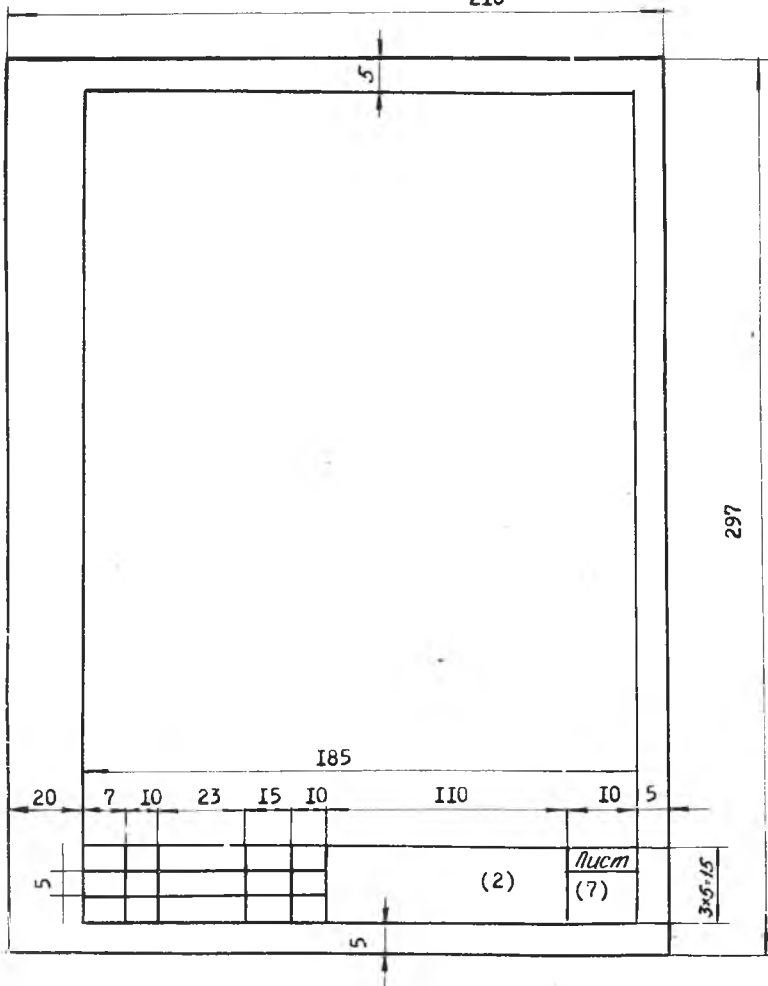
Форма и основная надпись для текстовых конструкторских документов (ГОСТ 2.104-68 и ГОСТ 2.106-68) (первый или заглавный лист)



Приложение 7

Форма и основная надпись для текстовых конструкторских документов (ГОСТ 2.104-68 и ГОСТ 2.106-68)
(последующие листы)

210



Приложение 8

Единицы системы СИ, используемые при курсовом проектировании

Наименование величины	Единица измерения	Сокращенное обозначение
Длина	метр	м
Масса	килограмм	кг
Время	секунда	с
Д о п о л н и т е л ь н ы е е д и н и ц ы		
Плоский угол	радиан	рад
П р о и з в о д н ы е е д и н и ц ы		
Угловая скорость	радиан в секунду	рад/с
Скорость	метр в секунду	м/с
Ускорение	метр в секунду в квадрате	м/с ²
Площадь	квадратный метр	м ²
Объем	кубический метр	м ³
Плотность	килограмм на куб.метр	кг/м ³
Сила	ньютон	Н
Удельный вес	ньютон на куб.метр	Н/м ³
Давление (напряжение)	ньютон на квад.метр	Н/м ²
Работа и энергия	джоуль	Дж
Мощность	ватт	Вт

Приложение 9

Кратные и дольные приставки к единицам системы СИ

Наименование приставки	Сокращенное обозначение	Множитель, на который умножаются единицы	Наименование приставки	Сокращенное обозначение	Множитель, на который умножаются единицы
Мега	М	10 ⁶	Деци	д	10 ⁻¹
Кило	К	10 ³	Санти	с	10 ⁻²
Гекто	Г	10 ²	Мили	м	10 ⁻³
Дека	Да	10	Микро	мк	10 ⁻⁶

Приложение IO

Перевод в единицы СИ

Единица измерения	Переводные коэффициенты
I кгс	$9,80665\text{H} \approx 10\text{H}$
I тс	$9806,65\text{H} \approx 10^4\text{H} = 10\text{ кН}$
I кгс·м	$9,89665\text{H}\cdot\text{м} \approx 10\text{ Нм}$
I т·м	$9806,65\text{H}\cdot\text{м} \approx 10^4\text{ Нм} = \text{кН}\cdot\text{м}$
I кгс·см	$0,0980665\text{H}\cdot\text{м} \approx 0,1\text{ Н}\cdot\text{м}$
I кгс/см ²	$98066,5\text{H}/\text{м}^2 \approx 10^5\text{H}/\text{м}^2 = 0,1\text{МН}/\text{м}^2$ (0,1 МПа)
I кгс/мм ²	$9806650\text{H}/\text{м}^2 \approx 10^7\text{H}/\text{м}^2 = 10\text{МН}/\text{м}^2$ (10 МПа)
I об	$2\pi\text{ рад}$
I об/мин	$\pi/30\text{ рад/с}$
I об/с	$2\pi\text{ рад/с}$
Плоский угол	I градус $\pi/180\text{ рад}$ I минута $\pi/10800\text{ рад}$ I секунда $\pi/64800\text{ рад}$

Приложение II

Физические величины, временно применяемые в технике

Наименование величин	Единицы измерения	Наименование величин	Единицы измерения
Масса	тонна центнер	Плоский угол	градус минута секунда
Время	час минута	Частота вращения Объем	оборот в секунду литр
		Температура	градус Цельсия

Приложение 12

Коды заготовительно-штамповочных цехов в зависимости от их технологической направленности

Цехи	Шифр кода
Раскроя листового материала	01
Раскроя и гибки профилей	02
Листоштамповочных молотов	03
Мелких деталей, штампуемых инструментальными штампами	04
Изготовления деталей методом обтяжки и гйба с растяжением	05
Изготовления деталей из труб	06
Штамповки деталей эластичными средами	07
Крупных эксцентриковых и кривошипных прессов	08

Приложение 13

Индексы штампов для листовой штамповки

Вид	Штампы	Индекс
	Наименование	
1	2	3
Разделительные	Вырубные простые, быстросменные, универсальные	6500.00.000
	Дыропробивные простые, быстросменные, универсальные	6502.00.000
	Отрезные простые, универсальные	6501.00.000
	Обрезные	6504.00.000
	Зачистные	6506.00.000
	Вырубные последовательного действия	6520.00.000
	Вырубные совмещенного действия	6521.00.000
	Гибочные простые и универсальные, подсечные	6512.00.000
	Завивочные	6513.00.000
	Правильные	6514.00.000

1	2	3
Формообразующие	Пуансоны длягиба с растяжением	6531.00.000
	Гибочные последовательного действия	6525.00.000
	Вытяжные простые	6510.00.000
	Вытяжные последовательного действия	6522.00.000
	Вытяжные совмещенного действия	6523.00.000
	Для листоштамповочных молотов	6532.00.000
	Для рельефной штамповки	6515.00.000
	Отбортовочные	6516.00.000
	Для раздачи трубчатых заготовок	6518.00.000
	Для обжима трубчатых заготовок	6534.00.000
	Пуансоны для обтяжки	6533.00.000
Комбини- рованные	Для гибки и резки	6528.00.000
	Для вытяжки и резки	6527.00.000
	Для отбортовки и резки	6537.00.000

Приложение 14

Индексы контрольной и доводочной оснастки

Наименование оснастки	Индекс
Шаблоны	6035.00.000
Контрольные плазы	6076.00.000
Оправки	6077.00.000
Пуансоны (болванки)	6078.00.000

Приложение 15

Индексы средств механизации и автоматизации процессов
штамповки

Наименование	Индекс
Для подачи материала и заготовок	6481.00.000
Для удаления деталей и отходов	6482.00.000
Для транспортировки заготовок и деталей	6483.00.000
Для укладки, штабелирования и взвешивания деталей	6484.00.000

П р и л о ж е н и е I 6

Коды технологических процессов в зависимости от их вида
по организации

Вид технологического процесса по его организации	К о д
Без указания вида	0
Единичный	1
Типовой	2
Групповой	3

С о д е р ж а н и е

1. Цель и задачи курсового проектирования.....	3
2. Тематика курсовых проектов.....	4
3. Задание на курсовой проект.....	5
4. Содержание курсового проекта, объем выполняемых заданий и общая методика работы над проектом.....	6
5. Календарный план работы над курсовым проектом.....	9
6. Консультации и контроль за разработкой курсового проекта.....	10
7. Техника безопасности в технологической и конструкторской частях проекта.....	11
8. Общие требования к технологической и конструкторской частям проекта.....	12
9. План пояснительной записки к курсовому проекту и содержание ее разделов.....	14
10. Требования к написанию и оформлению пояснительной записки.....	19
11. Кодирование документов курсового проекта.....	23
12. Защита курсового проекта.....	25
Л и т е р а т у р а.....	26
П р и л о ж е н и я	28

Составители: Петр Яковлевич П ы т ь е в,
Евгений Петрович С м е л я к о в

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКЕ
ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

Редактор О.Б.Х н ы р е в а
Техн.редактор Н.М.К а л е н ю к
Корректор Н.С.К у п р и я н о в а

Подписано в печать 2.08.84 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага оберточная белая. Печать оперативная.
Усл.п.л. 2,3 Уч.-изд.л. 2,0 Т. 800 экз.
Заказ 5743 Бесплатно.

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени авиационный
институт имени академика С.П.Королева, г.Куйбышев, ул.Моло-
догвардейская, 151.

Областная типография имени В.П.Мяги, г.Куйбышев, ул.Венцека, 60.