

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методические указания к курсовому проекту
по дисциплине «Технологическое оборудование литейных цехов»

Составитель Корогодов Ю.Д.

Владимир 2003 год

УДК 621.74.001.2(076)

Рецензент
Кандидат технических наук, доцент
Владимирского государственного университета
И.К.Каллиопин

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Владимирского государственного университета

Методические указания к курсовому проекту по дисциплине
«Технологическое оборудование литейных цехов», Владим.гос.ун-т; Сост.:
Ю.Д.Корогодов,. Владимир, 2003. 40 с.

Даны общая схема выполнения и комплекс требований к оформлению
графической части и пояснительной записки к курсовому проекту по обо-
дованию литейных цехов для студентов специальности 120300 «Машины и
технология литейного производства» и 110400 «Литейное производство
черных и цветных металлов»

Подготовил Ю.Д.Корогодов,

Библиогр.: 12 назв.

УДК 621.74.001.2(076)

Большое значение в формировании инженера-литейщика играет конструкторская подготовка, позволяющая ему грамотно решать практические задачи в области проектирования и конструирования литейной оснастки и машин. Весьма важная роль в конструкторской подготовке будущего специалиста отводится курсовому проектированию, являющемуся обязательной и неотъемлемой частью учебного процесса.

Курсовой проект по оборудованию литейных цехов является завершающим этапом изучения механизации литейного производства. Курсовое проектирование требует максимально четкой организации труда студента, в противном случае неизбежны ошибки и промахи и непроизводительные затраты времени. В связи с этим еще до начала проектирования студенту необходимо ознакомиться с едиными требованиями, предъявляемыми к курсовому проекту.

Единые требования по курсовому проектированию позволяют обеспечить необходимый качественный уровень выполнения проектов студентами, когда руководство курсовым проектированием на кафедре осуществляют несколько преподавателей.

В методических указаниях дана общая схема выполнения проектных работ и изложен комплекс требований к курсовому проекту по оборудованию литейных цехов. Однако, регламентируя основные требования к проекту, методические указания преследуют и цель развития творческой инициативы студента по заданной или предложенной им самим теме.

Настоящие методические указания предназначены для студентов специальности 120300 «Машины и технология литейного производства» и 110400 «Литейное производство черных и цветных металлов» с целью помочь им рационально организовать самостоятельную работу при выполнении курсового проекта по оборудованию литейных цехов.

Общие требования к содержанию, порядку разработки и защите курсовых проектов (КП), выполняемых студентами Владимирского государственного университета, устанавливаются стандартом СТII 71.2-91.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект по оборудованию литейных цехов является обязательной и весьма важной составной частью работы студента по изучению оборудования, комплексной механизации и автоматизации литейного производства.

Цель курсового проекта - дать необходимый минимум знаний, умений и навыков по методике реального проектирования литейных машин и оборудования.

Эта цель достигается решением следующих общих задач:

- закрепление, расширение, углубление и систематизация знаний, полученных студентом в процессе обучения, в частности по техническому черчению и требованиям ЕСКД;
- применение полученных знаний при решении конкретных задач в области механизации технологических процессов литейного производства;
- закрепление и развитие расчетных и проектно-конструкторских умений и навыков;
- развитие умений и навыков ведения самостоятельной работы при инженерном поиске;

- привитие умений самостоятельного пользования справочной и технической литературой, стандартами и другой документацией;

- совершенствование умений и навыков в представлении полученных решений в виде технической документации, отвечающей требованиям действующих стандартов.

В процессе работы над проектом студент должен решить следующие конкретные задачи:

- обосновать техническую и экономическую целесообразность проектирования данной машины;

- обосновать принцип действия и режим работы машины;

- разработать общую схему машины и ее узлов, наилучшим образом отвечающих эргономическим и общетехническим требованиям;

- сделать силовой анализ схемы, т.е. определить силы и моменты, действующие в машине;

- выбрать машиностроительные материалы для изготовления отдельных деталей машин, определить (выборочно) их форму и основные размеры;

- разработать мероприятия по обслуживанию и безопасной эксплуатации машины.

Предполагается, что проектирование и конструирование деталей и узлов в общем случае изучено студентами по курсам черчения, деталей машин и другим дисциплинам.

2. ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТ И ТЕМАТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Курсовой проект по оборудованию литейных цехов выполняется после сдачи экзамена по этому же курсу и прохождения производственной практики.

Задание на проект выдается студенту перед отъездом на практику с тем, чтобы он смог предварительно ознакомиться с характером задания, изучить особенности, преимущества и недостатки работающих и аналогичных по назначению машин и учесть их при проектировании.

Задание на курсовой проект оформляется на специальном бланке и включает в себя:

- наименование университета, факультета и кафедры;

- фамилию, инициалы студента, группу;

- полное название темы проекта;

- дату выдачи задания и срок сдачи студентом законченного проекта;

- исходные данные к проекту;

- перечень графического материала;

- перечень подлежащих разработке в проекте вопросов;

- календарный план выполнения проекта;

- фамилию и инициалы руководителя проекта.

Тематика курсового проектирования должна отвечать современным достижениям науки и техники по максимальному снижению уровня ручного труда в литейных цехах, уменьшению металлоемкости оборудования, повы-

шению качества отливок и производительности труда, рентабельности оборудования и улучшения условий труда.

В качестве тем курсового проекта выбираются разработки конструкций характерных или специфических видов литейного оборудования, применяющегося как в массовом, так и в мелкосерийном производствах, например: установка для загрузки шихты в плавильную печь; машина для подготовки шихтовых материалов; смеситель для регенерации отработанных смесей; встряхивающе-прессовая машина с полной амортизацией ударов; пескодувная или пескострельно-прессовая машина; установка для выбивки форм или стержней; дробеметная или дробеструйная очистная машина; станок для зачистки отливок; транспортная машина для литейных материалов или отливок и т.п. Предпочтение отдается темам, при разработке которых используется опыт и материалы, накопленные студентами при прохождении предыдущих практик или при участии в научно-исследовательских работах, проводимых на кафедре, а также при выполнении курсовых работ по смежным дисциплинам.

Тема курсового проекта может быть и коллективной для двух и более студентов. В этих случаях для каждого студента предусматривается разработка части установки или автоматической линии, например: "Линия прессовой формовки с подробной разработкой сборщика форм".

Тема курсового проекта может быть предложена и самим студентом, если она отличается оригинальностью и при ее разработке раскроется творческая индивидуальность проектанта.

Темы курсовых проектов не должны повторяться, т.е. должны быть строго индивидуальными. В каждом задании на курсовой проект выделяется специальный вопрос, который необходимо разработать более подробно. Например, "Разработка кинематической схемы машин" (при отсутствии таковой в литературе).

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Для обеспечения надлежащего уровня конструкторских разработок студент обязан знать требования, предъявляемые к курсовому проекту, и в первую очередь требования к содержанию и объему курсового проекта.

Курсовой проект включает в себя: графическую документацию на 4-5 листах формата А1 и пояснительную записку на 25-35 страницах рукописного текста формата А4, оформленных в соответствии с ГОСТ 2.105-79.

Графическая документация курсового проекта состоит из чертежей общего вида машины, кинематической схемы, конструкции ее отдельных узлов и деталей. Конкретное распределение материала по листам зависит от характера проекта и уточняется руководителем проекта в задании. Графическую документацию следует оформлять в полном соответствии норм действующих стандартов ЕСКД.

Пояснительная записка является неотъемлемой частью курсового проекта. Она должна в краткой и четкой форме текстов и расчетов раскрывать существо проекта. Пояснительная записка помимо текстовой части и расчетов

должна включать в себя: алгоритм и программы расчетов на ЭВМ, эскизы, графики, циклограммы, таблицы и т.д., а также спецификации.

При выполнении курсового проекта студент должен проявить максимум инициативы и самостоятельности и выполнить проект с использованием новейших достижений науки и техники в области литейного производства и в смежных областях. Кроме того, студент должен показать умение учитывать эргономические, экономические, эксплуатационные и другие требования к создаваемым машинам, осуществляя экономию в размерах и массе, стремиться к созданию удобств в обслуживании. Необходимо предусмотреть меры безопасности при работе машины и устройства защиты от шума, вибраций, пылеобразования, т.е. исключить возможности травматизма, а рабочее место оператора, включая пульт и другие механизмы управления машиной, оборудовать так, чтобы обеспечить максимум удобств в обслуживании и минимальную утомляемость человека-оператора.

4. ЭТАПЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА

Получив задание на курсовой проект, студент приступает к изучению материалов по теме проекта. При этом работа над проектом включает в себя следующие этапы:

- знакомство с конструкциями существующих машин по литературным источникам и натурным образцам (во время практики и экскурсий), патентной литературой и проспектами и составление краткого критического обзора по теме;
- изучение литературы и стандартов;
- составление возможных вариантов кинематической схемы машины, их технико-экономический анализ и выбор наиболее оптимального варианта;
- выполнение технологических расчетов, т.е. расчетов, с помощью которых выбираются основные размеры и режимы работы машины;
- выбор материала для изготовления основных деталей машины и выполнение прочностных расчетов с определением основных размеров этих деталей;
- эскизная прорисовка машины и ее узлов (по индивидуальному заданию);
- выполнение графической документации;
- составление пояснительной записки к проекту.

Распределение времени при выполнении курсового проекта по этапам зависит от темы проекта, характера и сложности задания, степени изученности вопроса и др. Опыт показывает, что большая часть времени затрачивается на выполнение графической части проекта.

Перед началом работы над курсовым проектом разрабатывается календарный график с указанием очередности и срока выполнения отдельных этапов проектирования. График выполнения проекта вывешивается на кафедре и служит экраном для оценки подготовленности работы в целом:

- согласование и выдача задания на проект.....1-3 дня
- изучение аналогов и поиск возможных решений задания 3 недели
- технологические и прочностные расчеты 2 недели

| | |
|------------------------------|----------|
| - лист 1 | 2 недели |
| - лист 2 | 1 неделя |
| - лист 3 | 1 неделя |
| - лист 4-5 | 1 неделя |
| - пояснительная записка..... | 1 неделя |

5. КОНСУЛЬТАЦИИ ПО ПРОЕКТУ

Курсовой проект выполняется студентом под руководством преподавателя кафедры. Руководитель дает студенту консультации по отдельным этапам курсового проектирования не реже одного раза в неделю в отведенные часы и контролирует выполнение проекта, отмечая состояние проектирования на графике. Студент обязан систематически посещать консультации и представлять руководителю выполненную работу за истекшее время.

Контроль руководителя-консультанта не освобождает студента от полной ответственности за принятые решения и качество выполненных работ в проекте. Руководитель проекта следит за выполнением графика курсового проектирования студентами и принимает необходимые меры к тем студентам, которые его не выполняют.

6. ИЗУЧЕНИЕ И ПОДБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОЕКТА

Полнота изучения материалов для проектирования во многом определяет правильность выбора технических решений и качество выполняемого проекта.

Материалами для курсового проектирования служат сведения, полученные из отечественной и зарубежной специальной и журнальной литературы, проспектов, стандартов, отраслевых и других источников, а также материалы производственной практики студента.

По литературным источникам студент должен ознакомиться с машинами и аппаратами соответствующего назначения не только в литейном производстве, но и применяемыми при выполнении аналогичных операций в других отраслях промышленности. При этом следует выбирать такие схемы, которые наиболее полно отвечают поставленной задаче, причем необходимо охватить как можно больше различных решений.

Во время прохождения производственной практики студент знакомится с заводским оборудованием аналогичного назначения и тщательно изучает чертежи действующих машин, а также таких, которые предполагают установить на предприятии. Все материалы, как литературные, так и производственные, следует критически осмыслить и сопоставить, дав сравнительную оценку технико-экономической эффективности применения известных типов машин, и, проанализировав, решить, что нового можно было бы внести в конструкцию машины для ее усовершенствования.

Затем необходимо выполнить несколько эскизных вариантов кинематической схемы машины, произвести предварительные расчеты и сопоставление вариантов, на основании чего выбрать оптимальный вариант машины, дав ему технико-экономическое обоснование. При выборе оптимального варианта предпочтительно найти, по возможности, самостоятельное решение.

7. ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ

После выбора оптимального варианта рассчитываются основные конструкторские и технологические параметры машины, а также прочностные расчеты отдельных деталей (выборочно по указанию

Конструктивные и технологические параметры рассчитываются на основании теории рабочего процесса машины данного типа. Теория рабочих процессов литейных машин излагалась в курсе "Технологическое оборудование литейных цехов", который предшествовал этапу курсового проектирования. Исходным параметром для расчета машины является заданная производительность машины и дополнительные условия, оговоренные в задании.

Разработав общую схему машины и ее отдельных механизмов и определив главные их конструктивные и технологические параметры, производят кинематический и динамический расчет машины и ее узлов с определением скоростей, ускорений и усилий в звеньях и отдельных деталях. Для этого необходимо составить схемы действующих нагрузок, определить опорные реакции, составить полную расчетную схему, выбрать неблагоприятное расчетное положение нагрузки или конструкции и определить усилия в звеньях системы. При необходимости производятся расчеты металлоконструкций на усталостную прочность или на вибрацию. Все нормальные линейные размеры (диаметры, длины, высоты и др.) округляются до ближайших значений предпочтительных чисел.

Кинематические, динамические и прочностные расчеты производятся на основании материала, изученного студентами в курсах "Теоретическая механика", "Сопротивление материалов", "Детали машин", "Оборудование литейных цехов" и др.

При выполнении расчетов студент должен показать умение пользоваться электронно-вычислительной техникой, поэтому расчеты следует производить с помощью ЭВМ, имеющихся на кафедре или в вычислительном центре университета.

После определения конструктивных и других параметров проектируемой машины и ее частей студент приступает к выполнению графической части проекта и написанию пояснительной записки, которые выполняются параллельно.

8. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Проект должен отвечать требованиям стандартов, перечень которых приводится в конце настоящих методических указаний.

Графическая документация состоит из чертежей общего вида машины, ее кинематической или другой схемы, главного исполнительного узла машины и отдельных деталей (по указанию руководителя проекта).

Чертежи выполняются в карандаше или тушью.

8.1. Лист 1.

Общий вид проектируемой машины или установки

Общий вид машины вычерчивается в двух-трех проекциях так, чтобы с наибольшей наглядностью были изображены форма и расположение ее узлов и механизмов и можно было получить представление об устройстве разрабатываемой машины и исходных данных для разработки рабочей документации. Если трех проекций недостаточно для полной ясности чертежа и принципа работы, то выполняется необходимое количество дополнительных видов, разрезов и сечений. На чертеже общего вида допускается изображать тонкими линиями перемещающиеся части машины в крайнем или промежуточном положении.

Чертежи общих видов в общем случае должны содержать:

- изображения изделия (виды, разрезы, сечения), текстовую часть (технические требования) и надписи к изображениям;
- необходимые размеры изделия (для разработки рабочей документации);
- указания о выбранных посадках и предельных отклонениях сопрягаемых поверхностей;
- технические требования к изделию (например, о применении специальных покрытий, смазки и т.д.);
- технические характеристики изделия, которые необходимы для последующей разработки рабочих чертежей.

Количество проекций общего вида и выбор масштаба согласовываются с руководителем проекта. Дополнительные виды, а также разрезы допускается изображать в любом месте чертежа с поворотом проекции до положения, соответствующего принятому на главном изображении.

На чертежах, включающих изображение нескольких одинаковых составных частей, а также изображение стандартных деталей (болтов, гаек, подшипников, колес, роликов и т.п.), допускается выполнять конструктивное изображение одной части, а изображение остальных частей - условно.

На чертеже общего вида рекомендуется изображать не все, что проектируется, а лишь необходимое для понимания технологической схемы и принципа работы машины. Для более полного понимания конструктивного устройства машины и взаимодействия ее основных частей на чертеже допускаются надписи, которые должны быть краткими и точными. Располагать текст надписей следует, как правило, параллельно основной надписи чертежа.

На свободном поле чертежа общего вида машины может быть помещена техническая характеристика. В характеристике целесообразно давать ос-

новные технико-экономические показатели без повторения габаритных и иных размеров и показателей, содержащихся в чертеже и основной надписи.

На чертежах общих видов и узлов проставляются следующие размеры: габаритные, установочные, определяющие взаимное расположение частей машины и установку ее на фундамент; основные расчетные данные (диаметры, хода поршней, столов и др.), показывающие рабочие положения подвижных частей машины, ходовых частей, т.е. размеры, необходимые для сборки в целом и технико-эксплуатационной характеристики машины.

Номера позиций указываются на полках линий-выносок, которые располагают в нарастающем порядке по часовой стрелке параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения. Группируют их в колонку или строчку по возможности на одной линии, и, как правило, один раз. Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два размера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел того же чертежа. К чертежу общего вида составляется перечень позиций, который помещается в приложениях к пояснительной записке.

8.2. Лист

Принципиальная кинематическая схема машины

Кинематическая схема машины должна определять полный состав элементов и связи между ними и давать полную информацию о принципе работы машины. Схема - это чертеж, на котором в виде условных обозначений или изображений показаны составные части изделия и связи между ними. Принципиальная кинематическая схема должна давать детальное представление о принципе работы машины. Схемы выполняют без соблюдения масштаба. При этом действительное пространственное расположение составных частей изделия не учитывают (или учитывают приближенно). Допускается выполнять схемы в пределах условного контура, упрощенно изображающего конструкцию, линиями, равными по толщине линиям связи. Соотношение размеров условных изображений элементов должно соответствовать действительному соотношению их в изделии.

Согласно стандартам схемы в зависимости от типов элементов и связей, входящих в состав изделия (установки), подразделяются на следующие виды и обозначаются соответствующими буквами: Э - электрические; Г - гидравлические; П - пневматические; К - кинематические; С - комбинированные.

В зависимости от основного назначения схемы подразделяются на следующие типы и обозначаются соответствующими цифрами: 1 - структурные; 2 - функциональные; 3 - принципиальные; 4 - монтажные. Таким образом, шифр схемы кинематической принципиальной будет - КЗ.

На схемах представляют совокупности кинематических элементов, их соединения и кинематические связи. Для вычерчивания схем используют стандартные графические условные обозначения. Условности, отличные от установленных стандартами ЕСКД, которые оказались необходимым дополнительно ввести в схему, должны быть пояснены на этой же схеме.

Кинематические схемы вычерчивают в ортогональной проекции в виде разверток. В этом случае они не дают представления о пространственном расположении составных частей изделия. Особо сложные кинематические схемы рекомен-

дуются изображать в аксонометрических проекциях. Взаимное расположение элементов на схеме должно соответствовать расположению их на машине в исходном или промежуточных рабочих состояниях. Допускается показывать крайние положения движущихся элементов машины тонкими штрих-пунктирными линиями. Элементы машины, входящие в определенные функциональные группы, например, редукторы, командоаппараты и др., выделяются на схеме также тонкими линиями.

В кинематических схемах нужно проставлять на полках-выносках арабскими цифрами порядковые номера элементов схемы, начиная от источника движения; валы нумеруют римскими цифрами. Если в схеме есть покупной элемент, например, редуктор или вариатор, то всему механизму присваивают один номер, а отдельные его элементы не нумеруют. Под полкой линии-выноски указывают основные характеристики и параметры кинематического элемента. Надписи на схемах дают краткие и предельно ясные. В целях большей выразительности и облегчения чтения схем графическая символика, введенная стандартами ЕСКД, не исключает там, где это необходимо и логично, пользования одновременно и конструктивными схемами аппаратов.

8.3. Лист 3.

Сборочный чертеж

На листе 3 вычерчивают главную функциональную часть машины (например, встряхивающе-прессовый механизм, пескострельную головку, дробеметный аппарат и т.п.). Такой вид конструкторского документа называют сборочным чертежом, который является рабочей документацией, разрабатываемой на основе технического проекта изделия, т.е. на основе чертежа общего вида проектируемого изделия (лист 1).

После того, как технологическим расчетом определены основные размеры рабочих органов, отработаны принцип работы и кинематическая схема, приступают к проектированию узлов машины. Конструктивную разработку узла начинают после предварительного расчета на прочность основных его деталей с целью определения размеров этих деталей. Например, при проектировании встряхивающего механизма формовочной машины технологическим расчетом определяют диаметр и длину встряхивающего поршня. Однако без знания размеров опасных сечений поршня нельзя вычертить и конструктивно оформить этот узел. Поэтому предварительно производят динамический расчет встряхивающего поршня и воспринимающей удар поверхности цилиндра. На основании полученных расчетных данных проводят эскизную компоновку узла; при вычерчивании его уточняют конфигурацию отдельных деталей, а также выбирают наилучшее их расположение. Проводят проверочный прочностной расчет отдельных деталей и всей конструкции.

Затем осуществляют графическое оформление всего узла. Чертеж должен содержать необходимое и достаточное число видов, разрезы и сечения, определяющие конструкцию, расположение и взаимную связь частей, обеспечивающих возможность осуществления сборки узла. Чертежи сложных узлов для пояснения принципа устройства механизмов и взаимодействия частей в ряде случаев дополняют кинематическими схемами.

При разработке узлов нужно предусматривать:

- оптимальное применение стандартных и покупных изделий;
- рационально ограниченную номенклатуру резьб, шлицев и других конструктивных элементов;

- рационально ограниченную номенклатуру марок и сортов материалов.

На чертежах узлов разрешается применять условности и упрощения, в том числе:

- помещать упрощенные изображения соседних деталей (обстановку), которые выполняют сплошными тонкими линиями;

- упрощенно изображать винтовые пружины, крепежные изделия и т.п.;

- не изображать мелкие элементы: фаски, скругления, зазоры, накатку и т.п.;

- условно изображать зацепления зубчатых колес, подшипники и т.д. в соответствии со стандартами ЕСКД. На чертежах узлов указывают размеры:

- габаритные, установочные, присоединительные, а также необходимые справочные размеры с предельными отклонениями и другими параметрами, контролируемые в процессе сборки;

- номера позиций составных частей узла;

- основные характеристики узла и другие текстовые материалы, необходимые для объяснения устройства и принципа работы узла.

К чертежу узла составляется спецификация, в которую заносят составные части, входящие в узел, и другие конструкторские данные.

8.4. Лист 4. Чертежи отдельных деталей

Пользуясь чертежом узла или общего вида, выполняют рабочие чертежи отдельных деталей. Детали, подлежащие вычерчиванию, согласовывают с руководителем проекта. Процесс детализации состоит из подготовительной стадии и стадии непосредственного выполнения рабочего чертежа.

Сначала по сборочному чертежу изучают внешнюю и внутреннюю формы детали и определяют ее габаритные размеры.

Затем выбирают главное изображение детали и намечают необходимое количество ее видов, разрезов и сечений, исходя из того, что число их должно быть минимальным, но достаточным для полного представления о форме и размерах детали.

Наметив количество изображений для той или иной детали, переходят к их размещению, решая вместе с тем вопрос о выборе масштаба чертежей и форматов. Рабочие чертежи деталей допускается выполнять по несколько на одном листе формата А1, разбивая его на более мелкие форматы (А2 или А4). Не обязательно придерживаться одного и того же масштаба для всех деталей. Детали малого размера или сложной формы рекомендуется вычерчивать в увеличенном масштабе.

Чертежи деталей должны содержать все данные, необходимые и достаточные для их изготовления и контроля.

На рабочем чертеже детали должны быть показаны те элементы, которые либо не изображены на сборочном чертеже, либо изображены упрощенно, условно или схематично. К таким элементам относят: литейные радиусы и уклоны, проточки и канавки, внешние и внутренние фаски и т.п.

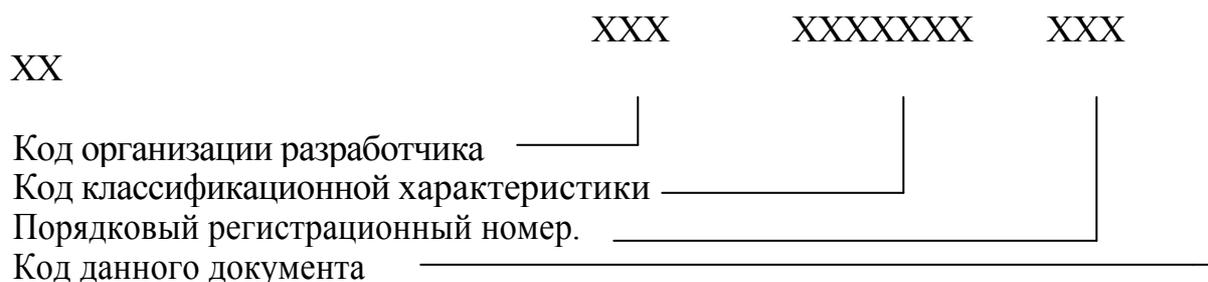
На чертежах деталей должны быть приведены все размеры с предельными отклонениями, необходимые для полного изготовления детали. При этом для всех размеров, нанесенных на чертежах, указывают предельные отклонения. Предельные отклонения размеров помещают после номинальных размеров. Выбор систем отверстия и вала для той или иной посадки определяется конструктивными, технологическими и экономическими соображениями. Преимущественное положение получила система отверстия.

На чертежах деталей должны быть нанесены обозначения классов чистоты поверхностей исходя из технологии изготовления детали и ее назначения. На чертежи наносят надписи, технические требования и таблицы.

8.5. Заполнение основной надписи на чертежах

Основная надпись на чертежах общих видов и на сборочных чертежах должна указывать на:

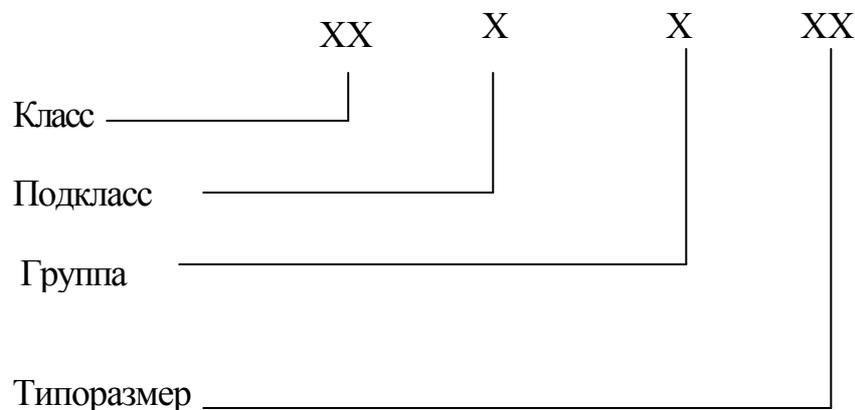
- наименование изделия и документа (например: Машина формовочная прессовая. Чертеж общего вида);
- обозначение документа, состоящего из четырех групп цифр, где:



Код организации-разработчика определяется номером академической группы, в которой состоит студент, например, Л195.

Код классификационной характеристики присваивается изделию и конструкторскому документу по классификатору ЕСКД.

Структура классификационной характеристики:



Применительно к литейным машинам классификационная характеристика проектируемой машины укладывается в шестизначную систему обозначения этих машин. Например, код 022111 указывает, что проектируемая машина отно-

сится к классу формовочных (02), подклассу встряхивающе-прессовых (2), к группе устройств без поворота полуформы (1), предназначена для изготовления в опоках малых размеров (11).

Порядковый регистрационный номер присваивают в пределах от 001 до 999 количества проектов, выполняемых студентами данной группы за весь срок обучения. Номер курсового проекта по оборудованию литейных цехов будет 002.

Код данного документа обозначается двумя знаками: общий вид - ВО; схема кинематическая принципиальная - КЗ, узел-сборка - СБ, деталь - номером позиции на сборке, например 08.

Таким образом, обозначение чертежа принципиальной кинематической схемы формовочной машины соответствует коду: Л195022111.002.КЗ;

- обозначение материала (только на чертежах деталей);
- литер, присвоенный чертежу;
- массу машины (масса подсчитывается по аналогии с существующими изделиями по данным каталогов и справочников, а в отдельных случаях - по массе основных узлов и деталей машины);
- масштаб изображения;
- порядковый номер листа;
- общее количество листов;
- наименование предприятия (например, ВлГУ гр.Л-195);
- руководитель проекта;
- фамилии лиц, подписавших документ;
- подписи лиц, фамилии которых указаны в документе;
- дату подписания документа.

Основная надпись всегда выполняется в правом нижнем углу поля чертежа и примыкает к внутренней рамке чертежа.

8.6. Требования к составлению спецификации

Спецификация является текстовым документом, содержащим текст, разбитый на графы. Спецификацию составляют на отдельных листах чертежной бумаги формата А4 и только на сборочные единицы.

Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в последовательности: документация, сборочные единицы, детали; стандартные изделия; материалы. Наличие разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают тонкой линией.

Разделы спецификации заполняют следующим образом. В раздел "Документация" вносится сборочный чертеж. В раздел "Сборочные единицы" вносятся специфицируемые сборочные единицы, входящие в проектируемый узел, а в раздел "Детали" - все детали, входящие в разрабатываемый узел. В раздел "Стандартные изделия" вносят изделия, изготовленные по государственным, республиканским, отраслевым стандартам и стандартам предприятий. В пределах каждой категории стандартных изделий запись их производится по группам, объединенным по их функциональному назначению (например: крепежные изделия, уплотнительные изделия, подшипники и др.); в пределах каждой группы - в алфавитном порядке наименований; в пределах каждого наименования - в порядке

возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения - по возрастанию основных параметров или размеров изделия.

В раздел "Материалы" вносят все материалы, предусмотренные конструктором, записывая их по видам, а в пределах каждого вида - в алфавитном порядке наименований.

Графы спецификации заполняют следующим образом. В графе "Формат" указывают формат листа, на котором выполнен чертеж согласно обозначению; для деталей, на которые чертежи не выпущены, пишут БЧ, а для разделов "Стандартные изделия" и "Материалы" графа "Формат" не заполняется. В графе "Зона" указывают обозначение зоны, в которой находится составная часть (при разбивке чертежа на зоны). В графе "Поз." указывают порядковые номера составных частей, входящих в специфицируемое изделие.

В графе "Обозначение" указывают обозначения, присвоенные сборочным единицам и деталям. В графу "Наименование" вносят наименование изделий в соответствии с основными надписями чертежей на них или стандартами. Данные о материале детали, на которую чертеж не выпущен, записывают в строке, следующей за ее наименованием.

В графе "Кол." указывается количество деталей на одно специализируемое изделие. В графе "Примечание" указывают дополнительные сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, материалам, документам. Например, для деталей, на которые не выполнены чертежи, - массу. После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько свободных строк (для дополнительных записей).

9. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПОЯСНТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКЕ

9.1. Правила оформления записки

Пояснительную записку к курсовому проекту оформляют в соответствии со стандартами СТП 71.2-88. Записка должна быть написана аккуратно и разборчиво черными чернилами (пастой) от руки на одной стороне листов белой писчей бумаги формата А4.

Расстояние от рамки до границ текста следует оставлять: в начале строк не менее 5 мм, в конце строк не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинают с отступом равным 15...17 мм. Помарки, следы неполностью удаленного прежнего текста (графики) и повреждение листов не допускаются.

Пояснительная записка должна быть сброшюрована в тетрадь (папку) с более плотной обложкой. Первым листом записки является титульный лист, который должен быть выполнен по форме, приведенной в приложении. Страницы записки должны иметь сквозную нумерацию, начиная с титульного листа, однако номера на нем не ставят.

Всем разделам и подразделам записки присваивают соответствующие номера. Наименования разделов должны быть краткими, 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. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами.

Расстояния между заголовком и последующим текстом, а также между рисунком (таблицей) и текстом должны быть 15 мм; расстояние между заголовками раздела и подраздела -10 мм. Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа.

Условные буквенные обозначения различных величин, а также сокращения слов должны соответствовать установленным стандартам.

Текстовую часть и расчеты записки следует сопровождать соответствующими иллюстрациями (схемами, эскизами, эюрами и т.п.), располагать их следует по ходу изложения материала, а нумеровать в пределах раздела арабскими цифрами. Номер рисунка должен состоять из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой (например, рис.5.2). Каждый рисунок должен иметь наименование и поясняющие данные, которые помещают под рисунком.

Результаты основных этапов расчетов оформляют в виде таблиц, над которыми помещают надписи, а в правом верхнем углу указывают ее порядковый номер. Например, "Таблица 3.2". На все рисунки и таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово "таблица" пишется сокращенно, например, в табл. 3.2.

В пояснительной записке необходимо давать ссылки на литературные источники: монографии, учебники, справочники, статьи, стандарты и др. При этом в целях упрощения записи рекомендуется по ходу изложения текста и расчетов указывать только номер источника, под каким он значится в списке литературы в конце записки.

9.2. Содержание записки

Содержание пояснительной записки зависит от характера задания на курсовой проект, но ее основа - это технологические и прочностные расчеты, т.е. расчеты основных размеров рабочих органов, сил, действующих на них, мощности двигателей и др. Записка должна содержать и описательную часть. В общем случае пояснительная записка должна включать в себя следующие разделы:

1. Введение.
2. Назначение и область применения проектируемой машины.
3. Техническая характеристика машины.
4. Описание и обоснование выбранной конструкции.

5. Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции.
6. Работа машины и уход за ней.
7. Техника безопасности при работе на машине.
8. Заключение (выводы).
9. Приложения.
10. Оглавление.

9.2.1. Введение

В вводной части пояснительной записки указывают наименование задания на курсовой проект, а также номер и дату , получения задания на проект.

9.2.2. Назначение и область применения проектируемой машины

В этом разделе приводят краткую характеристику области применения и условий эксплуатации спроектированной машины. При этом дают общую характеристику отделений литейного цеха, для применения в котором предназначено данное изделие, и приводят основные данные, которые должны обеспечить стабильность показателей качества машины в условиях эксплуатации.

9.2.3. Техническая характеристика машины.

Приводятся ожидаемые технико-экономические данные спроектированной машины:

- размеры опок, стержневых ящиков, отливок;
- производительность или грузоподъемность;
- скорости перемещения рабочих органов или грузов;
- давление воздуха или масла и их расход, диаметры подводящих трубопроводов;
- мощности и характеристики двигателей и т.д.

В конце характеристики указываются габаритные размеры и масса машины.

В этом разделе приводятся также сведения о соответствии или отклонениях от требований, установленных заданием на курсовой проект.

9.2.4. Описание и обоснование выбранной конструкции

Приводят краткий обзор существующих конструкций машин по теме проекта и перспектив их развития. При этом выявляют наиболее важные

преимущества и недостатки сравниваемых машин, сопоставляют их схемы, для чего приводят иллюстрации.

Затем дают описание и обоснование выбранной конструкции машины по чертежам графической документации, конкретно указывая, что показано на листах 1, 2, 3 и 4. При описании компоновки и отдельных узлов машины дают ссылки на отдельные позиции в графической документации.

После описания конструкции машины приводят сравнение ее основных характеристик с характеристиками аналогов (отечественных и зарубежных), а также дают оценку технологичности изделия.

Здесь же приводят сведения об использованных изобретениях и новейших разработках (с соответствующими ссылками в списке литературы).

9.2.5. Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции

Этот подраздел состоит из двух частей.

I. Расчет основных технологических и конструктивных параметров машины. Приводят расчеты главных параметров машины, например, индикаторные диаграммы и расчеты прессового или встряхивающего пневматического механизма; расчет сил трения и затрат мощности на полезную работу и на преодоление сил трения; расчет энергии удара и отражения встряхивающего механизма и определение его основных конструктивных размеров; расчет скоростей и ускорений движения поршня; расчет количества оборотов и мощности привода дробилки и т.д. В этом разделе записки производят расчет мощности привода и выбор двигателя.

В расчетах следует привести схемы и рисунки с соблюдением пропорциональности их элементов.

При выполнении расчетов формулы необходимо записывать сначала в общем виде. В формулах применяют общепринятые символы и обозначения. Пояснение и значение каждого символа и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причем каждый символ дают с новой строчки в той последовательности, в какой он приведен в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Затем представляют числовые значения, приведенные к соответствующей размерности. Размерность указывают после числовых значений величин в единицах СИ в строку с ними через пробел, например, 100 кВт, при этом точку как знак сокращения не ставят. Указание числового результата вычислений без предварительной записи в формуле числовых значений, входящих в нее величин вместо буквенных символов, не допускается.

Все формулы, если их в расчетах больше одной, нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела или в пределах записи.

II. Прочностные расчеты узла и отдельных деталей. Приводятся расчеты кинематических узлов машины, силовой анализ принятой схемы и расчет одной-двух деталей на прочность. Обосновывают выбор материалов для рассчитываемых деталей.

Расчеты, как конструктивные, так и прочностные, необходимо выполнять на ЭВМ, в связи с чем в этих разделах записки следует указывать, на какой модели ЭВМ и на каком алгоритмическом языке производилось программирование, привести программы расчетов, а также необходимые исходные данные и полученные на машине выходные данные.

9.2.6. Работа машины и уход за ней.

Приводятся основные требования по эксплуатации машины, обеспечивающие ее работоспособность и надежность при заданных нагрузках. Режим работы дают в виде циклограммы или описания операций. Описывают принятые в проекте решения по повышению износоустойчивости узлов и деталей машины (конструктивные, технологические и эксплуатационные). Объясняют механизм управления машиной, а также применение предохранительных и блокировочных устройств, устанавливаемых на машине.

9.2.7. Техника безопасности при работе на машине.

Приводится перечень мероприятий по созданию здоровых и безопасных условий труда при работе на спроектированной машине, в том числе: меры по предотвращению травматизма, обеспечению требуемого уровня температуры воздуха рабочей зоны, защиты от запыленности, теплоизлучения, загазованности, шума, вибрации, электрических и магнитных полей и т.д.

Необходимо отдельно выделить мероприятия по защите окружающей среды, например, для очистных машин.

9.2.8. Выводы

Приводят ожидаемые технико-экономические показатели (экономическую эффективность от внедрения машины) и указывают ее преимущества перед существующими аналогами.

9.2.9. Приложения

В приложении к записке приводят задание на курсовой проект, спецификации, список использованных литературных источников и другие мате-

риалы. Перечень литературных источников, данные из которых были использованы в записке, приводится в порядке их упоминания.

9.2.10. Оглавление

В оглавлении приводят перечень разделов и подразделов записки и указывают страницы.

10. ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА И ЗАЩИТА

Все чертежи и записка должны быть подписаны студентом и преподавателем, после чего предъявляются к защите.

Курсовой проект защищается студентом перед комиссией в составе не менее двух преподавателей, включая руководителя проекта.

При защите проекта студент должен достаточно убедительно и технически грамотно обосновать принятые конструктивные решения и работу отдельных узлов.

Вопросы, задаваемые студенту при защите, могут касаться всех сведений, изложенных в графических и текстовых документах проекта, а также основных сведений по оборудованию литейных цехов, деталям машин, прикладной механике и др. Доводы типа: "Так было нарисовано в источнике", приводимые без достаточного обоснования, расцениваются как неумение студента разобраться в том или ином вопросе конструирования или расчета.

Оценка курсового проекта производится членами комиссии с учетом планомерности работы студента над проектом, глубины конструкторской разработки, объема самостоятельной работы, полноты и правильности расчетов с применением ЭВМ, уровня ответов на вопросы, качества выполнения графической части и пояснительной записки.

После защиты графическая документация курсового проекта должна быть приведена к формату А4 путем складывания "гармоникой" и сшита с пояснительной запиской. При этом основная надпись каждого листа должна быть снаружи.

По итогам защиты выставляется дифференцированная оценка.

Приложение
Образец выполнения титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Литейных процессов и конструкционных материалов»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине: Технологическое оборудование литейных цехов

МАШИНА ФОРМОВОЧНАЯ

ВСТРЯХИВАЮЩЕ - ПРЕССОВАЯ А195. 022111. 002

Руководитель:
доцент Н.А.ПЕТРОВ

"Допущен к защите"
_____ 200...

Личная подпись руководителя
Защищен с оценкой.

Разработал: студент гр.Л195
СТЕПАНОВ В.И.

личная подпись студента

Владимир 2003 г.

ОСНОВНЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

- 2.102-68 Виды и комплектность конструкторских документов.
- 2.104-68 Основные надписи.
- 2.105-79 Общие требования к текстовым документам.
- 2.106-68 Текстовые документы.
- 2.108-68 Спецификация.
- 2.109-73 Основные требования к чертежам. 2.114-70 Технические условия. Правила построения, изложения и оформления.
- 2.119-73 Эскизный проект.
- 2.120-73 Технический проект.
- 2.201-80 Обозначение изделий и конструкторских документов.
- 2.301-68 Форматы.
- 2.302-68 Масштабы.
- 2.303-68 Линии.
- 2.305-68 Изображения - виды, разрезы, сечения:
- 2.306-68 Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежи.
- 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений.
- 2.308-79 Указание на чертежах допусков форм и расположения поверхностей.
- 2.309-73 Обозначение шероховатостей поверхностей.
- 2.310-68 Нанесение на чертежи обозначений покрытий, термической и других видов обработки.
- 2.312-72 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
- 2.316-68 Правила нанесения на чертежи надписей технических требований и таблиц.
- 2.410-68 Правила выполнения чертежей металлических конструкций.
- 2.411-72 Правила выполнения чертежей труб и трубопроводов и трубопроводных систем.
- 2.420-69 Упрощенное изображение подшипников качения на сборочных чертежах.
- 2.701-84 Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
- 2.702-75 Правила выполнения электрических схем.
- 2.703-68 Правила выполнения кинематических схем.
- 2.704-76 Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.
- 2.721-68 Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
- 2.747-68 Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.

- 2.770-68 Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики.
- 2.780-68 Обозначения условные графические. Элементы гидравлических и пневматических сетей.
- 2.761-68 Обозначения условные графические. Аппаратура распределительная и регулирующая гидравлическая и пневматическая.
- 2.782-6В Обозначения условные графические. Насосы и двигатели гидравлические и пневматические.
- 2.784-70 Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов.
- 2.785-70 Обозначения условные графические. Арматура трубопроводная.
- 3.1401-85 Формы и правила оформления документов на технологические процессы литья.
- 7.1-84 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.
- 7.11-78 Система информационно-библиографической документации. Сокращения слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА И НОРМЫ ПО МАШИНОСТРОЕНИЮ

- 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
- 6636-69 Нормальные линейные размеры.
- 8593-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные конусности и углы конусов.
- 25142-82 Шероховатость поверхности. Термины и определения.
- 25346-82 Общие положения, ряды допусков и **основных** отклонений.

ЛИТЕЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- 10580-74 Машины литейные. Общие технические требования. 17819-84 Оснастка технологическая литейного производства. Термины и определения.
- 18111-93 Машины литейные. Термины и определения. 18169-86 Процессы литейного производства. Термины и определения.

СМЕСЕПРИГОТОВИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

- 7084-80 Дробилки щековые. Технические условия.
- 7090-72 Дробилки молотковые однороторные. Технические условия.
- 8749-79 Аэраторы литейные. Типы, основные параметры и размеры.

- 9201-72 Сита барабанные полигональные. Основные параметры и размеры.
- 9231-80 Смесители лопастные двухзальные. Технические условия.
- 10512-78 Сепараторы магнитные и электромагнитные. Технические условия.
- 10665-80 Сита плоские вибрационные одноточные. Основные параметры и размеры.
- 12376-71 Дробилки однороторные среднего и мелкого дробления. Технические условия.
- 15955-80 Смесители литейные чашечные. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования.
- 24573-81 Смесители для приготовления холоднотвердеющих смесей. Типы, основные параметры и размеры.
- 25029-81 Установки для приготовления плакированных смесей "горячим" способом. Основные параметры.

МАШИНЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ

- 7020-75 Машины литейные формовочные встряхивающие. Типы, основные параметры.
- 8907-79 Машины литейные стержневые пескодувные. Общетехнические условия.
- 10335-83 Машины литейные стержневые поворотно-вытяжные. Общие технические условия.
- 17674-72 Площадки вибрационные.
- 18460-91 Пневмоприводы. Общие технические требования. 19498-74 Пескометы формовочные. Общие технические условия.
- 22096-84 Линии автоматические формовочные. Типы, основные параметры. .
- 24242-80 Гидроприводы объемные. Буквенные обозначения присоединительных отверстий гидроаппаратов.
- 24759-81 Столы вибрационные для уплотнения форм и стержней. Основные параметры и размеры.
- 24795-81 Линии для изготовления стержней. Типы, основные параметры.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАЛИВКИ, ВЫБИВКИ, ОЧИСТКИ ЛИТЯ И РАЗДЕЛКИ ЛОМА

- 7358-78 Ковши сталеразливочные. Ряд вместимостей.
- 8262-75 Решетки литейные выбивные. Типы, основные параметры и размеры.

- 9227-85 Барабаны очистные дробебетные конвейерные периодического действия. Основные параметры и размеры.
- 10548-74 Барабаны очистные галтовочные. Типы, основные параметры и размеры.
- 10954-76 Камеры очистные дробебетные периодического действия. Основные параметры и размеры.
- 10955-80 Барабаны очистные дробебетные непрерывного действия. Основные параметры и размеры.
- 11046-87 Камеры очистные дробебетные непрерывного действия. Основные параметры и размеры.
- 12633-90 Машины ручные пневматические вращательного действия. Общие технические требования.
- 15032-84 Ножницы аллигаторные скрапные. Основные параметры и размеры.
- 18521-83 Аппараты дробебетные. Основные параметры и размеры. Технические требования.
- 23484-79 Установки электрогидравлические для выбивки стержней. Технические требования.
- 25618-83 Машины отделочные вибрационные. Типы, основные параметры.
- 25998-83 Установки электрогидравлические для выбивки стержней. Типы, основные параметры и размеры.
- 26354-84 Установки заливочные магнитодинамические. Основные параметры.

МАШИНЫ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ СПОСОБОВ ЛИТЬЯ

- 9311-79 Машины для изготовления оболочковых полуформ. Типы, основные параметры и размеры.
- 9454-84 Машины литейные кокильные. Основные параметры и размеры.
- 15595-84 Машины для литья под давлением. Технические требования.
- 17198-71 Машины для центробежного литья. Основные параметры.
- 18233-72 Машины и оборудование для литья по выплавляемым моделям. Основные параметры и размеры.
- 19197-90 Машины литейные кокильные. Технические требования.
- 23704-79 Машины для склеивания оболочковых полуформ. Основные параметры и размеры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сафронов В.Я. Справочник по литейному оборудованию. М.: Машиностроение, 1985. 320 с.
2. Аксенов П.Н. Оборудование литейных цехов. М.: Машиностроение, 1977. 510 с.
3. Горский А. И. Расчет машин и механизмов автоматических линий литейного производства. М.: Машиностроение, 1978. 552 с.
4. Зайгеров И.Б. Оборудование литейных цехов. Минск. Высшейш. школа, 1980. 368 с.
5. Аксенов П.Н., Орлов Г.М., Благоднравов Б.П. Машины литейного производства. Атлас конструкций. М.: Машиностроение, 1972. 152 с.
6. Юзов О.В. Литейные машины. Номенклатурный справочник. М.: НИИ маш, 1980. 156 с.
7. Беликов О.А., Каширцев Л.П. Приводы литейных машин. М.: Машиностроение, 1971. 311 с.
8. Матвеев И.В., Тарский В.Л. Оборудование литейных цехов. М.: Машиностроение, 1976. 440 с.
9. Расчеты машин литейного производства/А.И.Горский, Р.Л.Геллер, А.Г.Ликумович. М.: Машиностроение, 1996. 551 с.
10. Технологическое оборудование для литейного производства 1992-1993. Номенкл. каталог/ ВНИИЛитмаш. М.: 1992. 36 с.
11. Журналы: Литейное производство. Реферативный журнал "Технология и оборудование литейного производства"; Экспресс-информация "Технология и оборудование литейного производства" (отечественный и зарубежный опыт). Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки.
12. Другие отечественные и зарубежные журналы, научные труды и материалы по рекомендации руководителя.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Цель и задачи курсового проекта..... | 3 |
| 2. Задание на проект и тематика проектирования..... | 4 |
| 3. Содержание и объем курсового проекта | 5 |
| 4. Этапы курсового проектирования и распределение времени на выполнение проекта | 6 |
| 5. Консультации по проекту | 7 |
| 6. Изучение и подбор материалов для проекта..... | 7 |
| 7. Выполнение расчетов..... | 8 |
| 8. Требования, предъявляемые к оформлению графической документации..... | 9 |
| 8.1. Лист 1. Общий вид проектируемой машины | 9 |
| 8.2. Лист 2. Принципиальная кинематическая схема машины | 10 |
| 8.3. Лист 3. Сборочный чертеж..... | 11 |
| 8.4. Лист 4. Чертежи отдельных деталей | 12 |
| 8.5. Заполнение основной надписи на чертежах | 13 |
| 8.6. Требования к составлению спецификации | 14 |
| 9. Требования, предъявляемые к пояснительной записке..... | 15 |
| 9.1. Правила оформления записки | 15 |
| 9.2. Содержание записки | 16 |
| 10. Оформление проекта и защита..... | 20 |
| Приложение. Образец выполнения титульного листа..... | 21 |
| Основные государственные стандарты | 22 |
| Библиографический список..... | 26 |
| Оглавление..... | 27 |