

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Методические указания

к выполнению лабораторных работ по дисциплине
«Проектирование и производство пресс-форм и штампов»

для студентов направления

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Составитель:
доцент кафедры ТМС Новикова Е.А.

Владимир, 2016

Методические указания, содержащие рекомендации по выполнению лабораторной и самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование и производство пресс-форм и штампов» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» ВлГУ.

Методические указания составлены на основе требований ФГОС ВПО и ООП направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», рабочей программы дисциплины «Проектирование и производство пресс-форм и штампов». В качестве рекомендаций для организации эффективной работы студентов использованы методические пособия ведущих вузов России.

Рассмотрены и одобрены на заседании НМС
направления 15.03.05.

Протокол № 1 от 1.09.2016 г.

Оглавление

<u>Введение</u>	.....	3
<u>Лабораторная работа 1:</u>		6
Устройство и принцип работы штампов.	.....
<u>Лабораторная работа 2:</u>		
Решение технологических задач обработки листового металла.	.....	10
<u>Лабораторная работа 3:</u>		
Устройство и принцип работы пресс-форм.	.....	14
<u>Лабораторная работа 4:</u>		17
Проектирование пресс-форм.		
<u>Лабораторная работа 5:</u>		
Разработка технологии изготовления пресс-форм и штампов.	.....	20
<u>Список рекомендованной литературы</u>	.....	23

Введение

Изучение дисциплины является этапом подготовки к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности: проектно-конструкторской и организационно-управленческой.

Учебная дисциплина «Проектирование и производство пресс-форм и штампов» необходима для формирования компетенций из федерального государственного образовательного стандарта высшего образования:

способностью участвовать в разработке: проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и автоматизации машиностроительных производств технологических процессов их изготовления; машиностроительных производств, их модернизации; средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать средства автоматизации и диагностики и проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);

знать: классификацию штампов их назначение

уметь: проводить анализ исходных данных для проектирования

владеть: навыками простейших расчетов составляющих элементов

способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, средств и систем машиностроительных производств (ПК-8);

знать: типовые технологические процессы получения деталей пресс-форм и штампов;

уметь: проводить типовые расчеты пресс-форм и штампов на прочность, устойчивость, жесткость и долговечность

Тематическое содержание лабораторных работ, распределение аудиторных часов и времени для самостоятельной работы студентов.

№ занятия	тема	объем аудиторных часов	объем часов для самостоятельной работы
1	Устройство и принцип работы штампов.	2	-
2	Решение технологических задач обработки листового металла.	2	-
3	Защита лабораторных работ 1-2: выполнение тестовых заданий.	2	1
3	Устройство и принцип работы пресс-форм.	2	-
4	Проектирование пресс-форм.	2	-
5	Защита лабораторных работ 3-4: выполнение тестовых заданий.	2	1
6	Разработка технологии изготовления пресс-форм и штампов.	4	1
7	Защита лабораторных работ, контрольной работы: выполнение итоговых тестовых заданий.	2	1
	Итого	18	4

Лабораторная работа №1.

Устройство и принцип работы штампов

Цель: ознакомление с устройством и принципом работы штампов, получение концептуальных знаний о дисциплине, представление о конструкторско-технологической классификации штампов.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с конструкторско-технологической классификацией штампов.
2. Определить характеристики выданной штамповой детали: материал, технические требования, подготовить рабочий чертеж.
3. Выбрать тип штампа, соответствующий детали, изучить его составные части и их функции, подготовить сборочный чертеж прототипа конструкции штампа.
4. Рассмотреть в выбранной конструкции схемы фиксации и съема заготовки, конструкции пуансонов и матрицы.
5. Подготовить в виде отчета по работе раздел «Изучение устройства и принципа работы штампа для получения детали типа «СКОБА», включающий в себя: рабочий чертеж штампуемой детали; материал; технические требования, сформулированные на основании классификации штампов, обоснование выбора типа штампа и анализ его аналогов, рабочий чертеж прототипа конструкции штампа, описание принципа работы штампа и его составных частей, выводы, список использованных источников.

6. Выполненный отчет в электронном виде прикрепить на образовательный сервер ВлГУ в соответствующий раздел дисциплины:
<http://www.cs.vlsu.ru:81/course/view.php?id=872>

На занятиях выдается: деталь, полученная в результате штамповки; линейка, штангенциркуль, рекомендации по проведению конструкторского и технологического анализа детали; ГОСТы и СТП, предоставляется возможность доступа к ресурсам Internet.

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы

Конструкторско-технологическая классификация штампов.

Штампы различаются по технологическому признаку, конструктивному оформлению, по способу подачи заготовок и удалению отходов.

По технологическому признаку штампы разделяются на две группы: штампы для разделительных операций и штампы для формоизменяющих операций.

К первой группе относятся штампы для отрезки, вырубки, пробивки, надрезки, обрезки, зачистки, ко второй—штампы для гибки, формовки, вытяжки, объемной штамповки и некоторых других операций.

Кроме того, к технологическому признаку классификации штампов относится степень совмещенности операций: штампы однооперационные и многооперационные (комбинированные). Комбинированные штампы могут быть подразделены на штампы совмещенного действия и на штампы последовательного действия.

По конструктивному оформлению различают штампы без направляющих устройств, с направляющей плитой (пакетные штампы), с направляющими колонками (блочные штампы).

По способу подачи заготовок штампы могут быть разделены на штампы с ручной подачей и с автоматической, а по способу удаления отштампованных деталей — на штампы с провалом через окно в матрице, обратной запрессовкой детали в полосу, с выталкиванием детали в верхнюю часть штампа и удалением ее жестким выталкивателем, сдуванием сжатым воздухом или удалением вручную.

Конструкцию штампа выбирают соответственно типу производства, в котором он будет использоваться — мелкосерийном, крупносерийном или массовом.

Рабочий чертеж детали

Рабочим чертежом детали называется документ, содержащий изображение детали, размеры и другие данные, необходимые для изготовления, ремонта и контроля детали. Этот документ содержит данные о материале, шероховатости поверхностей, технические требования и др. Таким образом, рабочий чертеж включает в себя как графическую, так и текстовую часть.

При выполнении рабочего чертежа детали определяют вид, дающий наибольшее представление об ее устройстве (главный вид), и необходимое количество других видов и изображений.

Выбирают необходимый формат бумаги и устанавливают приемлемый масштаб изображений. Далее выполняют компоновку чертежа, т. е. приступают к рациональному размещению изображений на листе. Намечают рамку чертежа и основной надписи. Если изображаются детали, требующие нанесения таблиц параметров, для них предусматривают место в правой верхней части формата. Для других деталей справа оставляют место для записи технических требований к ним, включающим сведения о твердости металла отклонениях оси соосности, радиусы скруглений и др. Далее намечают прямоугольники по размерам, соответствующим габаритным размерам изображений; при этом оставляют

необходимый запас площади для нанесения размеров около каждого изображения. В правом верхнем углу оставляют место для нанесения знаков шероховатости.

Конструкции штампов

По конструктивному оформлению различают штампы без направляющих устройств, с направляющей плитой (пакетные штампы), с направляющими колонками (блочные штампы).

По способу подачи заготовок штампы могут быть разделены на штампы с ручной подачей и с автоматической.

По способу удаления отштампованных деталей – на штампы с провалом через окно в матрице, с обратной запрессовкой детали в полосу, с выталкиванием детали в верхнюю часть штампа и удалением ее жестким выталкивателем, сдуванием сжатым воздухом или удалением вручную. Конструкцию штампа выбирают соответственно типу производства, в котором он будет использоваться, мелкосерийном, крупносерийном или массовом. Штампы должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1) точность и качество штампуемых деталей должны соответствовать чертежу и техническим условиям;
- 2) рабочие части штампа должны обладать достаточной прочностью, эксплуатационной стойкостью и возможностью легкой и быстрой замены изношенных деталей;
- 3) штамп должен обеспечивать требуемую производительность, удобство обслуживания, безопасность работы и надежность закрепления его на прессе;
- 4) в конструкции штампа в основном должны быть использованы стандартные и нормализованные детали; количество специальных деталей должно быть минимальным;
- 5) отходы при штамповке должны быть минимальными.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение типа раскроя детали в полосе на основании исходного чертежа штампуемой детали и ее параметров.
2. Типовые элементы штампа.
3. Основа оригинальной части конструкции штампа (пакета): состав, назначение.
4. Выбор прессового оборудования по габаритам блока штампа и усилию штамповки.
5. Управление конфигурацией проектируемых штампов.

Контрольные вопросы:

1. Каково назначение штампов в машиностроении?
2. По каким признакам классифицируют штампы?
3. Каким требованиям должны удовлетворять штампы?
4. Как выбирают конструкцию штампа?
5. На какие основные группы по назначению можно разделить штампы?
6. Какие основные типы штампов применяют в машиностроении?

Лабораторная работа №2

Решение технологических задач обработки листового металла

Цель: ознакомление с типовыми решениями технологических задач обработки листового металла, получение навыков согласования конфигурации штампуемого изделия с технологией штамповки и с технологичностью штампа.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с основными положениями методик определения технологичности детали и штампа.

2. Выполнить рабочий чертеж выданной преподавателем детали, при необходимости изменить отдельные параметры детали для улучшения и упрощения технологии конструкции детали. Определить технологичность детали по выбранной методике.

3. Выполнить эскиз развертки (исходной заготовки) детали. Составить технологический маршрут листовой штамповки. Для каждой операции выполнить эскиз.

4. Провести предварительное определение основных параметров технологии штамповки.

5. Подготовить в виде отчета по работе справку «Технологический процесс обработки листового материала на примере детали «СКОБА»», включающую в себя: рабочий чертеж детали, анализ детали на технологичность, эскиз развертки (исходной заготовки) детали, технологический маршрут листовой штамповки, таблица предварительных параметров технологии штамповки, выводы, список использованных источников.

6. Выполненный отчет в электронном виде прикрепить на образовательный сервер ВлГУ в соответствующий раздел дисциплины:
<http://www.cs.vlsu.ru:81/course/view.php?id=872>

На занятиях выдается: деталь, полученная в результате штамповки; линейка, штангенциркуль, рекомендации по проведению конструкторского и технологического анализа детали; ГОСТы и СТП, предоставляется возможность доступа к ресурсам Internet.

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы

Листовая штамповка — метод изготовления плоских и объемных тонкостенных изделий из листового материала, ленты или полосы с помощью штампов на прессах или без применения прессов. Листовая штамповка подразделяется на горячую и холодную.

Горячая штамповка. Применяется главным образом в производстве котельных днищ, полушариев, бueв и других корпусных деталей для судостроения. Изготавливаются они из стального листа толщиной 3 ... 4 мм. Операции горячей листовой штамповки аналогичны операциям холодной штамповки. Однако при составлении технологического процесса всегда учитывается нагрев. Составляя чертеж заготовки, надо учитывать утяжку металла при вырубке, пробивке и гибке, а также и степень коробления при остывании детали, так как ее размеры при этом несколько сокращаются. Это обстоятельство заставляет увеличивать допуски на размеры в сравнении с холодной штамповкой. Нагревают заготовки в пламенных и электрических печах, а также в электронагревательных устройствах.

Холодная штамповка. Это наиболее прогрессивный метод обработки давлением, так как он позволяет получить детали, не требующие в большинстве случаев дальнейшей обработки резанием. Холодной листовой штамповкой изготавливают как крупные, так и мелкие детали (рамы и кузова автомобилей, шасси самолетов, элементы обшивки судов, детали часовых механизмов и др.).

Листовая штамповка дает большую экономию в использовании металла, обеспечивая в то же время высокую производительность. Но наибольший эффект она дает при массовом и крупносерийном производстве.

При холодной листовой штамповке применяются углеродистая и легированная стали, алюминий и его сплавы, медь и ее сплавы, а также неметаллические материалы: картон, эбонит, кожа, резина, фибра, пластмасса, поставляемые в виде листов, лент и полос.

Технологичности изделия

При создании изделия стремятся не только достигнуть высокого технического уровня, но и максимально возможно снизить затраты труда, материалов и энергии на его проектирование, производство, эксплуатацию и утилизацию. Все это характеризует изделие как объект производства.

Конструкция изделия в первую очередь определяется его служебным назначением. Однако, конструктивное исполнение изделия может быть разным, при этом будут разными и затраты ресурсов. Эта разница и является результатом разного уровня технологичности изделия.

Технологичность — это совокупность свойств изделия, определяющих приспособленность его конструкции к достижению оптимальных затрат ресурсов при его производстве, ремонте и утилизации.

Следует подчеркнуть, что технологичность конструкции изделия отражает не функциональные свойства изделия, а свойства его как объекта производства и эксплуатации.

Изделие можно считать технологичным, если оно не только соответствует современному уровню техники, экономично и удобно в эксплуатации, но в нем учтены и возможности применения наиболее экономичных, производительных процессов изготовления, ремонта и утилизации. Из этого следует, что технологичность — понятие комплексное.

С другой стороны, технологичность — понятие относительное, так как при разной программе выпуска изделия технологии изготовления и ремонта существенно различаются.

Технологический процесс обработки листового материала

Листовая штамповка – это один из наиболее прогрессивных видов производства. Она имеет ряд технологических и экономических преимуществ перед другими способами обработки металлов давлением, а именно:

- получение жестких и прочных деталей малого веса и сложной формы;
- высокая производительность на основе автоматизации;
- экономное использование материала;
- низкая стоимость изделий.

Изделия штампуют из полосовой, листовой или ленточной заготовок сталей, цветных металлов, металлов с пластмассовыми покрытиями. По способу пластической деформации штамповку листа подразделяют на резку, гибку, вытяжку и формовку (см. ниже). В зависимости от толщины заготовки различают тонколистовую (до 4 мм) и толстолистовую штамповку; заготовки толщиной более 15–20 мм штампуют в горячем состоянии. В одном штампе обычно экономически выгодно совмещать несколько операций штамповки.

Вопросы для обсуждения:

1. Улучшение конструкции детали.
2. Цели оптимизации технологического процесса.
3. Необходимость проведения предварительного определения основных параметров технологии штамповки.
4. Оценка технологичности конструкции штампа.
5. Основные ошибки при создании конструкции штампа.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом определяется технологичность детали?
2. Перечислите методы решения технологических задач обработки листового металла.
3. Сформулируйте рекомендации по выбору конструкции деталей.
4. Из какого материала изготавливаются штампованные детали?
5. В чем состоит особенность листовой штамповки деталей по сравнению с другими методами обработки.

Лабораторная работа 3.

Устройство и принцип работы пресс-форм.

Цель: Ознакомление с устройством и принципом работы пресс-формы, как с ключевым элементом оборудования, используемого для литья под давлением.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомится с конструкцией пресс-формы для получения объемного изделия из пластмассы. Выполнить схематичный чертеж с указанием ее составных частей в двух положениях: «форма закрыта», «форма открыта».

2. Определить количество гнезд изучаемой пресс-формы, тип литниковой и толкающей системы, обратить внимание на материал формообразующих вставок, опорных плит и основных комплектующих.

3. Проанализировать собранный материал с точки зрения классификации пресс-форм: число циклов, требования к надежности и конструкции.

4. Составить таблицу: Технологические функции систем пресс-формы.

5. Подготовить отчет по работе «Устройство и принцип работы пресс-формы», включающий в себя разделы: схема работы пресс-формы; описание функций составных частей, конструктивные особенности, выводы, список использованных источников.

6. Выполненный отчет в электронном виде прикрепить на образовательный сервер ВлГУ в соответствующий раздел дисциплины:
<http://www.cs.vlsu.ru:81/course/view.php?id=872>

На занятиях предоставляется возможность изучения конструкций не менее двух пресс-форм, выдаются справочные материалы; предусматривается возможность доступа к ресурсам Internet.

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы

Пресс-формы, назначение, состав

Пресс-форма — устройство для получения изделий различной конфигурации из металлов, пластмасс, резины и других материалов под действием давления, создаваемого на литьевых машинах.

Пресс-формы применяют при литье под давлением металлов и полимерных материалов, литье по выплавляемым моделям, прессовании полимерных материалов. Различают множество видов пресс-форм: ручные, полуавтоматические и автоматические; съемные, полусъемные и стационарные; с горизонтальной и вертикальной плоскостями разъёма; с одной или несколькими плоскостями разъёма. Пресс-форма состоит из

неподвижной части (матрицы), и подвижной части (пуансона), формирующие полости которых являются обратным (негативным) отпечатком внешней поверхности заготовки. В одной пресс-форме может одновременно формироваться несколько деталей (многоместные формы). Подвод материала к формирующей полости осуществляется через литниковую систему, а съём готового изделия — при помощи системы выталкивания. В зависимости от материала и требований к получаемой заготовке в форме поддерживают определённый температурный баланс. Для регулирования температуры формы в основном используют воду, пропуская ее через каналы охлаждения.

Литьё пластмасс под давлением

Литьё пластмасс под давлением — технологический процесс переработки пластмасс путем впрыска расплавленного материала под давлением в пресс-форму с последующим охлаждением.

Методом литья пластмасс производится более трети от общего объема штучных изделий из полимерных материалов, а больше половины номенклатуры оборудования, применяемого в переработке полимеров, предназначено для литья под давлением. Литье под давлением является наиболее производительным способом изготовления тонкостенных деталей сложной формы из термопластов, поэтому идеально соответствует массовому производству изделий, важным требованием к которым является точное соответствие размерам. При массовом производстве обязательно учитывают возможность автоматизации процессов, а так же принимают во внимание наличие оборудования, квалификацию персонала и т. п.

Для литья используют сырьё в виде гранулированных термопластов и термореактивных порошков, обладающих широким диапазоном механических и физических свойств. Важно отметить, что выделяют две основные группы полимеров: термопластичные, сохраняющие способность к повторной переработке после формования и термореактивные — переработка которых сопровождается необратимой химической реакцией, приводящей к образованию неплавкого и нерастворимого материала.

Литье пластмасс — комплекс циклических процессов, обеспечивающий получение изделий из пластмасс с заданными свойствами с применением специального оборудования. Суть процесса заключается в том, что расплавленный пластик, находящийся в шнеке машины, перемещается под действием поршня через литниковые каналы, заполняя с высокой скоростью полость пресс-формы, а затем, остывая, образует отливку.

Вопросы для обсуждения:

1. Литье под давлением – технологические аспекты.
2. Конструкции горячеканальных и холодноканальных пресс-форм.
3. Определение количества пресс-форм и их производительности.
4. Расчет себестоимости пресс-формы: исходные данные.

Контрольные вопросы:

1. В чем состоит назначение пресс-формы?
2. Перечислите основные составные части пресс-формы.
3. Какие технологические особенности конечного изделия должна учитывать пресс-форма.
4. Из какого материала изготавливаются детали пресс-формы?
5. По каким признакам можно классифицировать пресс-формы?

Лабораторная работа № 4

Проектирование пресс-форм.

Цель: освоение технологии проектирования пресс-форм; получение навыков в подготовке и анализе исходных данных.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить основные этапы проектирования пресс-форм и их содержание.
2. Подготовить 3D модель исходной детали, назначить: тип пластика, требования к поверхностям, гнездность пресс-формы, ежемесячный объем выпуска изделий; гарантийный ресурс пресс-формы (тыс. циклов) или общий объем выпуска изделий.
3. Провести подготовительную работу для разработки компоновочного чертежа пресс-формы: осуществить построение формообразующих; выбор блока и размещение в нем формообразующих; спроектировать системы съема, системы крепления и транспортных элементов.
4. Подготовить техническую документацию на пресс-форму.
5. Освоенный материал изложить в отчете «Этапы проектирования пресс-форм» с подробным анализом каждого из них, используемых технологий и чертежей.
6. Выполненный отчет в электронном виде прикрепить на образовательный сервер ВлГУ в соответствующий раздел дисциплины:
<http://www.cs.vlsu.ru:81/course/view.php?id=872>

На занятиях выдается: деталь прототип, техническая документация на пресс-форму, справочные материалы; предоставляется возможность использования ресурсов Internet.

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы

Проектирование пресс-форм

Данный этап является ключевым в процессе изготовления пресс-формы и, одновременно, самым сложным. Сложность его заключается в необходимости спроектировать и расположить в одной пресс-форме несколько различных систем: систему подачи материала, охлаждающую систему, систему съема изделий, транспортную систему, систему крепления пресс-формы. Каждая из них проектируются отдельно. Таким образом, проектирование пресс-формы происходит поэтапно:

- разработка техпроцесса литья;
- построение формообразующих;
- выбор блока и размещение в нем формообразующих;
- проектирование системы охлаждения;
- проектирование системы съема готовых изделий;

проектирование системы крепления и транспортных элементов;
оформление конструкторской документации.

3D модель исходной детали

Исходной составляющей проектирования является 3D модель детали. Построение базовых 3D моделей деталей выполняется на основании и в строгом соответствии с конструкторской документацией. Модели сборочных единиц создаются в соответствии со сборочными чертежами и спецификациями, что обеспечивает полноту и точность представленных 3D моделей.

Разработка 3D моделей выполняется инженерами-конструкторами в CAD-системе. Затем полученные модели деталей и сборочных единиц преобразуются в специальный формат, позволяющий включать их в качестве элементов в структуру интерактивного каталога.

Сведения, необходимые для разработки компоновочного чертежа

К формообразующим относятся все детали соприкасающиеся с отливкой: матрица, пуансон, гладкие знаки, резьбовые знаки и др. При проектировании формообразующих желательно избегать поднутрений в отливаемом изделии. Поднутрения – узкие полости, различного рода пазы и выемки в отливаемом изделии, затрудняющие формовку и литье.

После завершения построения формообразующих, конструктор выбирает блок, в котором они будут размещаться. Понятно, что выбор блока определяется габаритами формообразующих. Также на этот выбор влияют параметры литейной машины, на которой будет происходить непосредственная отливка изделий.

Система охлаждения формы обычно состоит из множества прямых, кольцевых или спиральных каналов для охлаждающей жидкости, по усмотрению конструктора-проектировщика. В качестве жидкости обычно применяют подготовленную термостатированную воду, реже – раствор гликоля. Охлаждающих контуров в пресс-форме может быть несколько, хотя в большинстве случаев достаточно и одного. В каждом из контуров охлаждающая жидкость может иметь разную температуру.

Системы съема готовых изделий подразделяются на механические и пневматические. В механических системах выталкивающие стержни приводятся в движение пружинами, в пневматических – сжатым воздухом. В особых случаях, когда отливаемая деталь имеет очень сложную форму, извлечение изделий из формы осуществляется вручную или при помощи робота.

На этом этапе разрабатывается система крепления пресс-формы в литейной машине, исходя из её технологических особенностей. Также проектируется ряд приспособлений,

облегчающих транспортировку пресс-формы. Это необходимо в виду того, что вес пресс-формы колеблется от 50 до 500 кг.

Вопросы для обсуждения:

1. Средства автоматизации проектирования пресс-форм.
2. Базы данных нормалей (стандартных деталей).
3. Основные сложности проектирования пресс-форм.

Контрольные вопросы:

1. Как осуществить построение формообразующих пресс-формы?
2. Определите принципы выбора блока и размещение в нем формообразующих пресс-формы.
3. Каким образом проектируются системы съема пресс-формы?
4. В чем состоит значимость подготовки 3D модели исходной детали?
5. Что определяет качество выбранной конструкции пресс-формы?

Лабораторная работа № 5

Разработка технологии изготовления пресс-форм и штампов.

Цель: освоение технологии изготовления пресс-форм и штампов на станках с ЧПУ.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить типовые технологические процессы изготовления деталей пресс-форм и штампов на фрезерных станках с ЧПУ.
2. Изучить типовые технологические процессы изготовления деталей пресс-форм и штампов на электроэрозионных станках с ЧПУ.
3. Ознакомиться с обязательными этапами и режимами термообработки деталей пресс-форм и штампов.
4. Оценить возможность обнаружения неполадок при сборке пресс-формы и штампа.
5. Освоенный материал изложить в отчете «Технологии изготовления пресс-форм и штампов» с подробным анализом каждой их технологий.
6. Выполненный отчет в электронном виде прикрепить на образовательный сервер ВЛГУ в соответствующий раздел дисциплины:
<http://www.cs.vlsu.ru:81/course/view.php?id=872>

На занятиях выдается: типовые технологические процессы, техническая документация на пресс-форму, справочные материалы; предоставляется возможность использования ресурсов Internet.

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы

Обработка металла и сборка пресс-формы

Большинство деталей пресс-формы изготавливается на фрезерных станках с ЧПУ и электроэрозионных станках. Технология обработки металла предполагает стадии механической обработки и термообработки, которые проводятся в следующем порядке:

отжиг необходим любой заготовке для снятия остаточных напряжений;

на этапе черновой обработке снимается основное количество материала, при этом припуски на рабочие поверхности составляют 0,5-2 мм;

нормализация проводится для снятия основных напряжений в заготовке, это уменьшает риск поводок (деформации) при закалке;

получистовая обработка производится с припуском 0,3-0,1 мм. В процессе обработки снимается максимально возможное количество металла и готовится поверхность для окончательной чистовой обработки;

закалка – термическая обработка, заключающаяся в нагреве металла выше критической температуры (температуры изменения типа кристаллической решетки), с последующим быстрым охлаждением, как правило, в жидкости (воде или масле). Материал, подвергшийся закалке приобретает бóльшую твердость. окончательная обработка – это самый ответственный этап всей технологии производства пресс-формы, так как именно на этом этапе выполняются все точные обработки. Для достижения необходимой точности часто требуется специальный дорогостоящий инструмент и высококачественные приспособления;

полировка, подгонка и сборка. На этом этапе наконец-то появляется возможность увидеть готовую пресс-форму в сборе, именно здесь обнаруживаются и исправляются все недоработки;

в последнюю очередь выполняют хромирование деталей пресс-формы, подверженных повышенному износу, что позволяет многократно повысить их твердость. После завершения всех работ готовую пресс-форму необходимо испытать.

Испытание и доводка пресс-формы

Испытание пресс-формы на нашем предприятии может проводиться как на собственном оборудовании, так и на оборудовании Заказчика. В процессе испытаний осуществляется проверка рабочего режима пресс-формы, и получают первые образцы готовых изделий, которые проверяются на соответствие исходным чертежам. После этого осуществляется доводка пресс-формы до производства изделия требуемого качества и с заданным временем производственного цикла.

Вопросы для обсуждения:

1. Характеристика станков с ЧПУ для изготовления пресс-форм и штампов.
2. Сокращение сроков производства: использование стандартных покупных элементов: пакеты, направляющие, втулки, толкатели.
3. Оборудование инструментального цеха для изготовления пресс-форм.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляют к изготовлению пресс-форм и штампов?
2. Почему окончательную обработку матриц и пуансонов производят только после их термической обработки?
3. Как выбирают материал, тип заготовки при изготовлении пресс-форм и штампов?

4. В каких случаях и почему при изготовлении матриц и пуансонов штампов для холодной штамповки применяют стали У8А, У10А и легированные стали Х12М, 9ХС, Х12Ф1?
5. Из каких этапов состоит процесс изготовления штампов для холодной штамповки?
5. Из каких этапов состоит процесс изготовления пресс-формы?

Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Лабораторные занятия проводятся – в ауд. 121-2, «[Лаборатория высокоэффективных методов обработки в машиностроении](#)», количество студенческих мест – 15, площадь 126 м², оснащение: токарно-фрезерный станок EMCO CONCEPT TURN 155 с эмуляторами 11 стоек с ЧПУ FANUC (FANUC 21F, SIEMENS SINUMERIC 820/840D, HEIDENHAIN TNT 230, интерактивная доска, проектор, выход в Интернет; пятиосевой вертикальный обрабатывающий фрезерный центр повышенной точности QUASER MV204U (на базе NC HEIDENHAIN 530) со скоростью вращения шпинделя 15 тыс. мин-1 с дополнительной скоростной головкой 90 тыс. мин-1; пятиосевой эрозионный вырезной станок Mitsubishi BA-8; шестиосевой координатно-измерительный манипулятор CimCore Infinite 5012.

Рекомендованная литература

Основная литература (электронно-библиотечная система ВлГУ)

1. Основы проектирования технологий листовой штамповки: Учебное пособие/С.В.Сухов, М.В.Жаров, А.В.Соколов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 124 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-010615-1, 500 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496367>
2. Технология изготовления деталей летательных аппаратов/Петуныкина Л.В., Курлаев Н.В., Кобин К.Н. - Новосиб.: НГТУ, 2015. - 90 с.: ISBN 978-5-7782-2647-0
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546055>
3. САПР технолога машиностроителя: Учебник/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-00091-043-6, 400 экз.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501435>
4. Технология машиностроения: Учебное пособие/Иванов И. С., 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 240 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010941-1
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504931>

Дополнительная литература (электронно-библиотечная система ВлГУ)

5. Технологияковки и горячей объёмной штамповки: Учебное пособие / И.Л. Константинов; СФУ - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. - 551 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006372-0, 500 экз.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=374593>
6. Обработка инструмента в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 459 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009371-0, 150 экз.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435685>
7. Процессы и операции формообразования: Учебник / Черепяхин А.А., Клепиков В.В. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-28-7.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546101>

Периодические издания (библиотечный фонд ВлГУ)

Журналы:

- «Современные наукоёмкие технологии»
- «Нанотехнологии: Наука и производство»
- «Наукоёмкие технологии в машиностроении»
- «Технология машиностроения»
- «Вестник машиностроения»

Интернет-ресурсы

<i>Название портала</i>	<i>ссылка</i>
Учебно-методический комплекс дисциплины размещен на образовательном сервере ВлГУ. Персональный доступ каждого студента к материалам осуществляется не позднее первой недели изучения дисциплины.	http://www.cs.vlsu.ru:81
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования	http://elibrary.ru/defaultx.asp
«Единое окно» доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Междисциплинарное обучение	http://www.nano-obr.ru/
Статьи о машиностроении	http://machineguide.ru/
Портал отраслевой информации о машиностроении	http://www.mashportal.ru/
Ресурс о машиностроении	http://www.i-mash.ru/
Техническая литература по машиностроению	http://www.mirstan.ru/index.php?page=tech
Библиотека технической литературы	http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.75.11.34
Инженерные решения из различных областей проектирования	http://chertezhi.ru/
Все о машиностроении	http://dlja-mashinostroitelja.info/
Союз машиностроителей России	http://www.soyuzmash.ru/
Информационно-аналитический сайт по материалам зарубежной печати о современных технологиях и инструментах для металлообработки	http://www.stankoinform.ru/index.htm