Дисциплина Горячая обработка и упрочняющие технологии

**Практическая работа № 2**

**ВЫБОР СПЛАВА ДЛЯ ЗАГОТОВКИ**

Группа УМ-20, УМ-20к

Дата проведения занятия 20/06/22, срок сдачи по расписанию

Преподаватель Л.П. Мишланова

**Цель работы:** познакомиться с методом выбора сплава заготовки

**Теоретические положения**

**Заготовками для изготовления деталей механизмов могут служить:**

* **Отливки**, полученные различными методами, применяются для изготовления деталей сложной формы из чугуна, цветных металлов и пециальной литьевой стали (к обозначению марки стали добавляется индекс Л). Методами литья в заготовке могут быть получены отверстия различной формы. Заготовки-отливки характеризуются повышенной шероховатостью поверхности, повышенной твёрдостью поверхностного слоя (корки), большими величинами припусков на обработку и высокой стоимостью; поковки, применяются для изготовления деталей из пластических металлов менее сложной, чем у отливок, конфигурации, но имеющих большие перепады размеров (например — диаметров). Методами ковки отверстия, как правило, не получают. Исключение составляют случаи, когда получение отверстия другими способами экономически нецелесообразно.
* **Заготовки-поковки** характеризуются меньшей, чем у отливок шероховатостью поверхности, но большей волнистостью; повышенной твёрдостью поверхностного слоя (корки), большими величинами припусков на обработку и невысокой стоимостью;
* **Штамповки** применяются для изготовления деталей из пластических металлов более сложной, чем у отливок, конфигурации. При штамповке возможно получение отверстий любой формы и конфигурации. Заготовка-штамповка отличается малой шероховатостью поверхности, высокой точностью, малыми значениями припусков на обработку и самой высокой стоимостью. Заготовки-штамповки применяют в тех случаях, когда имеются поверхности, которые невозможно обработать механически, но требуется их высокое качество;
* **Сортовой прокат**. Его основное достоинство — дешевизна. Он изготавливается из стали и цветных металлов в виде прутков с различной формой поперечного сечения (круг, квадрат, шестигранник, труба, угольник, тавр и т. п.). Заготовки из проката нашли самое широкое применение благодаря своей простоте и дешевизне. Существенным недостатком является низкий коэффициент использования материала.

**Самым первым критерием при выборе типа заготовки служит материал из которого изготавливается деталь:**

* сталь - прокат, поковка, штамповка, реже - отливка;
* чугун - различные способы литья;
* цв. металлы - прокат, отливка, реже - штамповка.

**Вторым критерием являются технологические возможности каждого из типов:**

* для деталей простой формы предпочтителен прокат;
* для деталей средних и крупных размеров простой формы с большими перепадами размеров - поковка;
* менее предпочтительны, из-за высокой стоимости, отливка или штамповка;
* для деталей сложной формы - отливка или штамповка.

**Содержание работы**

Определить по назначению детали сплав, из которого она должна быть изготовлена и метод ее получения

**Порядок выполнения работы**

### выбор заготовкиВыбор типа заготовки по данным критериям является приблизительным. Им может удовлетворять сразу несколько вариантов заготовок. Например — фланец (см. рис.).

### Выбор металлического сплава для формирования заготовки зависит от назначения изделия и типа станка, для которого они предназначены. Важно, чтобы готовая деталь обладала заданной прочностью и жесткостью, а также – демонстрировала требуемую износостойкость. Так, для шпинделей под опоры скольжения выпускаются заготовки из конструкционной стали 45с.

### При изготовлении шпинделей, к которым предъявляют более строгие требования качества, используют сплав 40Х и 40ХН, а также – сплав 20Х. Закалка и отпуск, которым подвергают деталь в процессе изготовления, позволяют получить изделие с высокой степенью твердости поверхности и опорных шеек. Если необходимо изготовить нагруженный шпиндель, целесообразнее использовать так называемую марганцовистую сталь 50Г2, а для деталей особой точности – сталь марок 12ХН3 и 35ХМЮА, при условии азотирования заготовок в процессе обработки. Шпиндели для токарных станков и тяжелого оборудования могут быть изготовлены из высокопрочных марок магниевого чугуна, а также – из сплавов СЧ 15 и CЧ 21.

### Практическое занятие предусматривает обосновать выбор металла для изготовления заданной детали и выбор вида и режима термической и химико-термической обработки, которая обеспечит надежность детали в условиях эксплуатации, указанных в каждой задаче.

### Для решения задачи необходимо прежде всего определить материал, обладающий свойствами, близкими к требуемым. Для этой цели рекомендуется ознакомиться с классификацией, составом и назначением основных материалов, используемых в технике.

### Если для улучшения свойств выбранного материала нужны термическая или химико-термическая обработка, то необходимо указать их режимы, получаемую структуру и свойства. При рекомендации режимов обработки необходимо также указать наиболее экономичные и производительные способы. Например, для деталей, изготовляемых в больших количествах, — обработку с индукционным нагревом, газовую цементацию и др.; для деталей, работающих в условиях переменных нагрузок, например, для валов, зубчатых колес многих типов, необходимо рекомендовать обработку, повышающую предел выносливости (в зависимости от рекомендуемой стали к ним относятся цементация, цианирование, азотирование, закалка с индукционным нагревом, обработка дробью).

### При решении задач рекомендуется использовать учебные пособия, ГОСТы, справочники.

### В помощь при выполнении практического занятия приведено подробное решение одной типовой задачи.

### Задачи по выбору сплавов и режимов термической обработки в зависимости от условий работы деталей и конструкций.

### Выберите марку сплава для изготовления этих деталей

### 1.Завод изготовляет коленчатые валы диаметром 35 мм; сталь в готовом изделии должна иметь предел прочности не ниже 750 МПа и ударную вязкость не ниже 50 МПа. Кроме того, вал должен обладать повышенной износостойкостью не по всей поверхности, а только в шейках, т. е. в участках, сопряженных с подшипниками и работающих на истирание.

### Подберите марку стали, рекомендуйте режим термической обработки всего вала для получения заданных свойств и режим последующей термической обработки, повышающей твердость только в отдельных участках поверхности вала.

### Приведите структуру и твердость стали в поверхностном слое шейки вала и структуру и механические свойства в остальных участках.

### 2.Стаканы цилиндров мощных двигателей внутреннего сгорания должны обладать высоким сопротивлением износу на поверхности. Для повышения износостойкости применяют азотирование.

### Подберите сталь, пригодную для азотирования, приведите химический состав, рекомендуйте режим термической обработки и режим азотирования. Укажите твердость поверхностного слоя и механические свойства низлежащих слоев в готовом изделии.

### 3.Станкостроительный завод изготовляет шпиндели токарных станков. Шпиндели работают с большой скоростью в условиях повышенного износа, поэтому твердость в поверхностном слое должна быть HRC 58—62.

### Подберите сталь для изготовления шпинделя, рекомендуйте режим термообработки, обеспечивающий получение заданной твердости в поверхностном слое. Укажите структуру стали в поверхностных слоях и в сердцевине шпинделя, механические свойства сердцевины после окончательной термической обработки.

### 4.Червяк редукторов диаметром 35 мм можно изготовить из цементируемой и нецементируемой стали. Предел прочности в сердцевине детали должен быть 580—686 МПа.

### Выберите марку цементируемой и нецементируемой углеродистой качественной стали. Обоснуйте, в каких случаях целесообразно применять цементируемую и в каких случаях — нецементируемую сталь.

### Укажите химический состав, рекомендуемый режим химико-термической и термической обработки и сопоставьте механические свойства стали обоих типов в готовом изделии.

### 5.Палец шарнира диаметром 30 мм работает на изгиб и срез и должен обладать высокой износостойкостью на поверхности и высокой вязкостью в сердцевине.

### Подберите углеродистую сталь, укажите ее состав и марку, рекомендуйте режим химико-термической и термической обработки, укажите структуру, механические свойства в сердцевине и твердость на поверхности после окончательной обработки. Укажите желаемую толщину твердого поверхностного слоя.

### 6.Выберите марку стали для изготовления топоров. Лезвие топора не должно сминаться или выкрашиваться в процессе работы; поэтому оно должно иметь твердость в пределах HRC 50—55 на высоту не более 30—40 мм; остальная часть топора не подвергается закалке и имеет более низкую твердость.

### Укажите химический состав стали, режим термической обработки, обеспечивающий указанную твердость, а также способ закалки, позволяющий получить эту твердость только на лезвии топора.

### 7.Выберите марку стали для изготовления продольных пил по дереву и укажите режим термической обработки, микроструктуру и твердость готовой пилы.

### Режимы термической обработки выберите таким образом, чтобы предупредить деформацию пилы при закалке и отпуске, а также обеспечить получение в стали высоких упругих свойств после отпуска (пила должна спружинить»).

### 8.Автосцепки вагонов на железнодорожном транспорте изготавливаются литыми. Для повышения механических свойств отливки подвергают термической обработке.

### Выберите марку стали и обоснуйте термическую обработку, если предел прочности должен быть не ниже 343 МПа.

### Укажите структуру и механические свойства стали после литья и после термической обработки.

### 9.Завод изготовляет зубчатые колеса диаметром 60 мм и высотой 80 мм. Предел текучести должен быть не ниже 530—540 МПа.

### Выберите сталь для изготовления зубчатых колес и приведите состав и марку, учитывая технологические особенности термической обработки и необходимость предотвратить деформацию и образование трещин при закалке.

### Рекомендуйте режим термической обработки и укажите механические свойства в готовом состоянии.

### 10.Многие измерительные инструменты плоской формы (шаблоны, линейки, штангенциркули) изготовляют из листовой стали; они должны обладать высокой износостойкостью в рабочих кромках. Приведите режимы обработки, обеспечивающей получение этих свойств, если инструменты изготовляют большими партиями из Сталей 15 и 20.

### Отчет о работе

Отчет о работе должен содержать:

1. Название, цель, содержание работы.
2. Заполненную таблицу

Таблица:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | деталь | Марка сплава | Вид термообработки | Режим ТО |
| 1 | Коленвал |  |  |  |
| 2 | Стакан цилиндра |  |  |  |
| 3 | Шпиндель токарного станка |  |  |  |
| 4 | Червяк редукторов |  |  |  |
| 5 | Палец шарнира |  |  |  |
| 6 | Топор  |  |  |  |
| 7 | Пилы по дереву |  |  |  |
| 8 | Автосцепки вагонов |  |  |  |
| 9 | Зубчатое колесо |  |  |  |
| 10 | Измерительные инструменты |  |  |  |

**Критерии оценки за практическую работу:**

* «Отлично» - Показал полное знание технологии выполнения задания.

Продемонстрировал умение применять теоретические знания/правила выполнения/технологию при выполнении задания.

Уверенно выполнил действия согласно условию задания.

* «Хорошо» - Задание в целом выполнил, но допустил неточности.

Показал знание технологии/алгоритма выполнения задания, но недостаточно уверенно применил их на практике. Выполнил норматив на положительную оценку.

* «Удовлетворительно» - Показал знание общих положений, задание выполнил с ошибками. Задание выполнил на положительную оценку, но превысил время, отведенное на выполнение задания.
* «Неудовлетворительно» - Не выполнил задание.

Не продемонстрировал умения самостоятельного выполнения задания.

Не знает технологию/алгоритм выполнения задания.

Не выполнил норматив на положительную оценку.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение:**

. *Основные источники:*

1. Справочник по конструкционным материалам. Под ред. Арзамасова Б.Н. – М.: МГТУ им. Баумана, 2005
2. Технология металлов и конструкционные материалы. Учеб. для СПО. Под ред.Кузмина Б.А.-М.Машиностроение,1989.
3. Челноков Н. М. Технология горячей обработки материалов. Учебник для техникумов.-М.В.Ш.,1981.

*Дополнительные источники:*

1. Жадан В.Т., Полухин П.И., Нестеров А.Ф. и др. Материаловедение и технология материалов. М.: Металлургия, 1994.
2. Косилова А.Г. Справочник технолога машиностроителя в 2-х томах М.: Машиностроение, 1986.
3. Сорокин В.Г., Вяткин С.А. и др. Марочник сталей и сплавов. М.: Машиностроение, 1989.
4. Фатеева Н.К., Бодров О.Н., Клепиков В.В., Семичастный Ю.А. Производство заготовок в машиностроении, М.: Машиностроение, 1996.

**информационно-справочные и поисковые системы**

1. http://www.lib-bkm.ru/ - "Библиотека машиностроителя". Для ознакомительного использования доступны ссылки на техническую, учебную и справочную литературу.
2. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» Форма доступа: <http://window.edu.ru/>
3. <http://proekt-service.com/detali_mashin._tehnicheskaya_mehani>
4. электронные плакаты,