



Детали Машин и Основы Конструирования

Преподаватель:
Дорофеев Леонид Вячеславович
каф. «Мехатроника и международный
инжиниринг» /ауд. 108,110/



Базовая структура курса

Лекции: 40 часов.

Практические занятия: 20 часов.

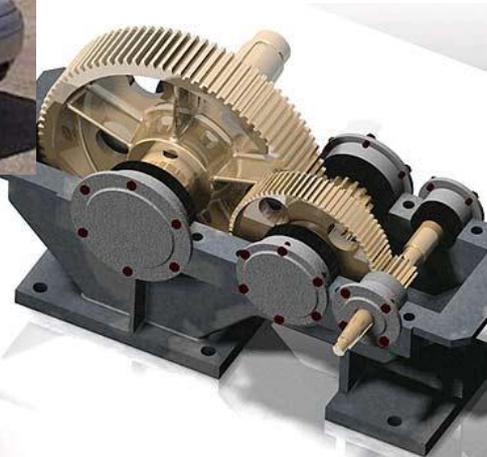
Лабораторные работы: 40 часов.

Самостоятельная работа: 80 часов.

Итоговый контроль

I семестр: РГР, отчет лабораторных работ, тесты, зачет.

II семестр: отчет лабораторных работ, тесты, защита курсового проекта, экзамен.





Материалы составляют физическую основу любого изделия.

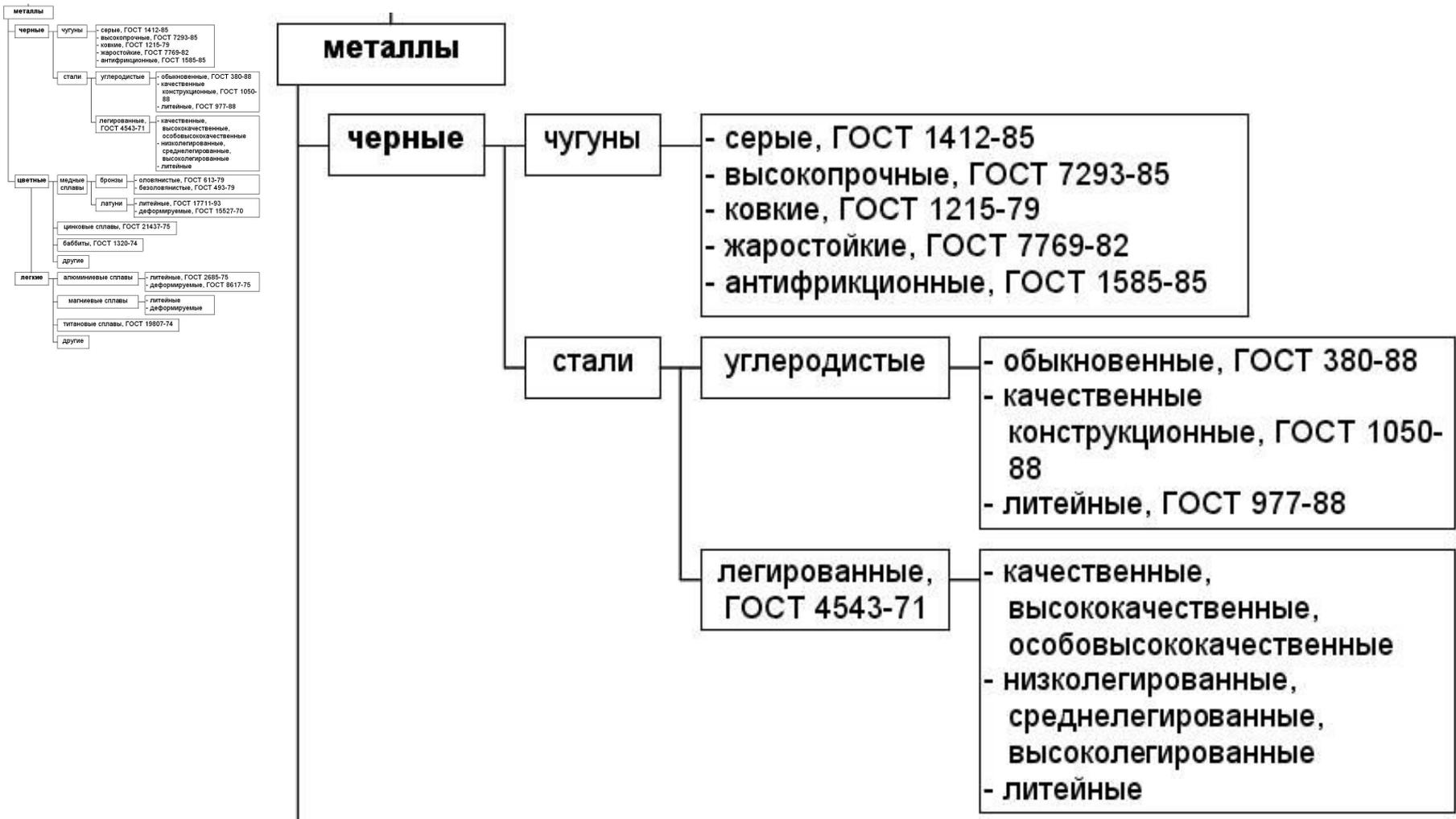
Естественно, что их описание обязательно присутствует в документации на проектируемую систему. Наиболее грамотно описание представлять в следующем виде: указывается название (марка) материала и наименование документа, определяющего предельные значения физических, механических, химических и других характеристик, состав, условия изготовления, контроля и т.д. Поскольку на практике материал часто поступает к потребителю в форме полуфабриката (проката, отливки), то также необходимо приводить сведения о его состоянии и виде заготовки, указывать регламентирующие их документы.

Например, **сталь 45 ГОСТ 1050-88**. Здесь сталь 45 – номинальный параметр (наименование – сталь, марка – 45), ГОСТ 1050-88 – документ (в данном случае – стандарт), регламентирующий предельные отклонения свойств и характеристик.





Общая классификация конструкционных материалов





Общая классификация конструкционных материалов





Чугуны

Потери на внутреннее трение (гистерезис) в 5...20 раз выше, чем у сталей, что обеспечивает эффективное гашение возникающей в деталях машин вибрации.

Главной особенностью внутреннего строения чугунов является наличие включений свободного углерода в виде графита. Фактически каждое такое включение нарушает сплошность металлической основы чугуна, то есть играет роль микротрещины. В связи с этим форма графитовых включений оказывает очень сильное влияние на свойства чугуна: если включения имеют форму пластинок, то есть являются плоскими трещинами с острыми краями, то металлическая основа оказывается сильно поврежденной, а чугун в целом имеет низкую прочность и является хрупким.

Если же форма включений близка к сферической, то они нарушают сплошность металла значительно меньше, поэтому и механические свойства такого чугуна заметно выше.

Присутствие в структуре чугуна графитных включений обеспечивает придание ему специфических свойств: нечувствительность к концентрации напряжений, устойчивость к коррозии в водной среде и на воздухе, высокие демпфирующие свойства, низкий коэффициент трения. В зависимости от внутреннего строения, состава и технологии получения чугуны подразделяются на серые, высокопрочные, ковкие, антифрикционные и жаростойкие.

Структура металлической основы	Форма графитных включений		
	пластинчатая	хлопьевидная	шаровидная
	ТИП ЧУГУНА		
	СЕРЫЙ	КОВКИЙ	ВЫСОКОПРОЧНЫЙ
ПЕРЛИТ			
ПЕРЛИТ + ФЕРРИТ			
ФЕРРИТ			



Серые чугуны

Высокопрочные чугуны

Ковкие чугуны

Жаростойкие чугуны

Антифрикционные чугуны





Стали

Стали обыкновенного качества

Стали качественные конструкционные

Литейные стали

Автоматные стали

Легированные стали





Сплавы тяжелых цветных металлов

Медные сплавы

Бронзы

Бериллиевые бронзы

Оловянистые бронзы

Латуни

Алюминиевые бронзы

Свинцовистые бронзы





Цинковые сплавы

Баббиты

ВЫСОКООЛОВЯНИСТЫЕ

НИЗКООЛОВЯНИСТЫЕ

безоловянистые

Серебро



Литейные алюминиевые сплавы

Деформируемые алюминиевые сплавы

Дюралюминий

Сплавы магния

Сплавы титана

Бериллиевые сплавы



Пластмассы

Пластмассы наиболее распространены. Подразделяются на термореактивные (формируются при высокой температуре и при повторном нагреве уже своей формы не изменяют) и термопластичные (при повторных нагревах размягчаются и могут изменять свою форму).

Термореактивные пластмассы

Текстолит

Гетинакс

Асботекстолит

Древеснослоистые пластики

Стеклотекстолит



Термопластичные пластмассы хорошо формуются. Поставляются в виде листов, труб, формовочной массы и т.п. Основные виды пластмасс:

органическое стекло

винилпласты (поливинилхлориды)

фторопласты

полиамиды

Резины

Резины обладают высокими диэлектрическими свойствами и упругой податливостью, хорошими демпфирующими свойствами (имеют большое внутреннее трение) и сопротивлением истиранию, но со временем, в процессе эксплуатации, “стареют”, т.е. охрупчиваются, ухудшаются механические характеристики. Для повышения несущей способности в одном из направлений резину армируют тканями, нитями или стальной проволокой.



Составные материалы

Составные материалы позволяют сочетать различные, часто противоречивые свойства. **Основные виды таких материалов: биметаллы, композитные материалы и покрытия.**

Биметаллы

Биметаллы –

Разные слои обеспечивают равнопрочность и коррозионную стойкость, экономят основной, рабочий материал.

Композитные материалы

Композитные материалы представляют собой заливку прочной основы (графитовые или стеклянные нити, волокна бора, металлические усы, тонкая проволока и т.п.) мягкой матрицей (смолы, мягкие металлы). Несущую способность определяет основа (армирующий наполнитель), а весовые характеристики и взаимодействие с внешней средой – матрица. Это придает композитным материалам высокие удельные прочностные и жесткостные характеристики, малую чувствительность к концентраторам напряжений. Композитный материал проектируют под определенные условия эксплуатации. Многие из них имеют уникальные свойства. Например, коэффициент линейной температурной деформации углеродных волокон в направлении расположения углеродных волокон в диапазоне обычных температур незначительно отрицательный, $\alpha = (-0,5 \cdot 10^{-6} \dots 0) \text{ 1/}^\circ\text{C}$. Но такие материалы достаточно дороги и требуют специальных технологий.