Тема: Сплавы

Изучите теоретический материал и выполните задание.

Задание сдать 13.05.20 на эл. адрес [ris-alena@mail.ru](mailto:ris-alena@mail.ru) или Viber, WhatsApp

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ**

**Сплавы металлов и их классификация**

Одним из первых металлов, который человек стал применять для своих нужд, была медь. Но ещё в III тысячелетии люди обнаружили, что медь, сплавленная с оловом, позволяет делать более прочное оружие, долговечную посуду. Материал, полученный при сплавлении меди с оловом, получил название «бронза». Это был первый сплав, изготовленный человеком.

**Сплавом** называют искусственный материал с металлическими свойствами, состоящий из двух или более компонентов, из которых, по крайней мере, один является металлом.

В зависимости от количества компонентов различают двойные (бинарные), тройные и многокомпонентные сплавы. Сплавы могут иметь однородную структуру (гомогенные сплавы), а также состоять из нескольких фаз (гетерогенные сплавы). В зависимости от своих свойств сплавы подразделяются на легкоплавкие, тугоплавкие, жаропрочные, высокопрочные, твердые, коррозионно-устойчивые. По предполагаемой технологии обработки различают литейные (изделия производят путём литья) и деформируемые (обрабатывают путём ковки, проката, штамповки, прессования) сплавы.

**Чёрные металлы и сплавы на их основе**

В зависимости от природы металла, составляющего основу сплава, различают чёрные и цветные сплавы. В чёрных сплавах основным металлом является железо. Самыми распространенными из чёрных сплавов являются сталь и чугун. К чёрным металлам относятся железо, а также марганец и хром, которые входят в состав чёрных сплавов.

**Чугун**

Чугун – сплав на основе железа, содержание углерода в котором превышает точку предельной растворимости углерода в расплаве железа (2,14%). При остывании сплава, углерод кристаллизуется в виде отдельных включений цементита и графита. Углерод придает чугуну твердость, но снижает пластичность сплава, поэтому чугун хрупкий. Чугун применяют для изготовления литых деталей (коленчатых валов, колёс, труб, радиаторов отопления, ванн, решеток ограждения), кухонной посуды (сковородок, чугунков, казанов).

**Сталь**

В стали содержание углерода значительно меньше. В низкоуглеродистых сталях количество углерода не превышает 0,25%, в высокоуглеродистой стали содержание углерода может достигать 2%. Самые первые стальные изделия появились 4000 лет назад. В настоящее время выплавляют стальные сплавы с различными свойствами. Это конструкционные, нержавеющие, инструментальные, жаропрочные стали.

**Легирующие добавки**

Для придания стали особых свойств в процессе её изготовления, вводят легирующие добавки. Легирующими добавками называют вещества, которые добавляют в сплав в определенном количестве для изменения механических и физических свойств материала.

**Легированные стали**

В зависимости от количества легирующих добавок различают низколегированную, среднелегированную и высоколегированную сталь. Марка стали обозначается с помощью букв и цифр. Буква указывает на химическую природу легирующей добавки, а цифра, стоящая после буквы – на примерное содержание этой добавки в сплаве. Если содержание добавки меньше 1%, то цифру не ставят. Цифры впереди букв показывают содержание углерода в сотых долях процента. Например, в стали марки 18ХГТ содержится 0,18 % С, 1 % Сr, 1 % Мn, около 0,1 % Тi.

Стали применяют для изготовления армирующих железнодорожных рельсов, дробильных установок, конструкций, турбин электростанций и двигателей самолётов, инструментов (пилы, сверла, резцы, зубила, фрезы), химической аппаратуры, деталей автомобилей, тракторов, дорожных машин, труб и много другого.

**Цветные металлы и сплавы на их основе**

К цветным металлам относят алюминий, цинк, медь, никель, олово, свинец и др. Сплавы на основе цветных металлов называют цветными. Это бронза, латунь, силумин, дюралюминий, баббиты и многие другие. В авиации широкое применение нашли легкие и прочные сплавы на основе алюминия и титана. Изделия из медных сплавов: бронзы и латуни, применяются в химической промышленности, для изготовления запорной аппаратуры: кранов, вентилей. Сплавы на основе олова и свинца используют для изготовления подшипников. Из мельхиора и нейзильбера – сплавов меди и никеля, изготовляют столовые наборы, монеты.

**РЕШИТЕ ЗАДАЧУ**

1. Расчёт массы легирующей добавки

**Условие задачи**: Для придания стали противокоррозионных свойств в сплав добавляют хром. Сталь марки С1 должна содержать 12% хрома, 1% кремния, 1,5% марганца и 0,2% углерода. Сколько хрома необходимо добавить к железному лому (посторонними примесями пренебрегаем) массой 500 кг, чтобы получить нержавеющую сталь требуемой марки? Ответ записать в килограммах с точностью до десятых долей.

**Глоссарий**

**Бронза –**сплав на основе меди; оловянная бронза содержит до 8,5% олова. Может содержать также алюминий, кремний, свинец. Используется для изготовления деталей машин, инструментов, при ударе не образующих искр.

**Баббиты** – сплавы на основе олова и свинца. Применяются для изготовления подшипников, так как отличаются высокой устойчивостью к истиранию.

**Дюралюминий** – высокопрочные сплавы на основе алюминия с добавками меди, магния и марганца. Основной конструкционный материал в авиа- и ракетостроении.

**Константан** – сплав на основе меди, никеля и марганца, используется для изготовления электроизмерительных приборов.

**Латунь** – сплав меди и цинка, с небольшими добавками никеля, олова, свинца, марганца. Используется для изготовления деталей машин и запорной аппаратуры.

**Легированная сталь** – сталь, в состав которой включены легирующие добавки, повышающие прочность, коррозионную устойчивость, жаропрочность и другие свойства сплава.

**Легирующие добавки** – вещества, вводимые в сплав в определённых количествах, для придания сплаву необходимых свойств.

**Мельхиор** – медно-никелевый сплав с добавлением железа, используется для изготовления монет, инструментов, столовых приборов.

**Нейзильбер** – трёхкомпонентный сплав на основе меди, цинка и никеля.

**Силумин** – сплав алюминия с кремнием. Применяется для литья деталей в авто- моторостроении.

**Сплав** - материал с металлическими свойствами, состоящий из двух или более компонентов, один из которых обязательно металл.

**Сплав Вуда** – легкоплавкий сплав на основе висмута, свинца, олова и кадмия. Используется для изготовления металлических моделей, заливки образцов, пайки некоторых сплавов.

**Сталь** – сплав железа с углеродом, причем доля углерода не превышает 2,14%.

**Цветные металлы** – алюминий, медь, никель, цинк, олово, свинец и другие металлы, не относящиеся к чёрным.

**Цементит** – карбид железа Fe3C, образуется в виде отдельной фазы в чугуне с высоким содержанием углерода.

**Чёрные металлы** – железо, марганец, иногда к чёрным металлам относят хром.

**Чугун** – сплав железа с углеродом, содержание углерода в пределах от 2,14 до 4,3%.

**Электрон** – сплав на основе магния и алюминия с добавлением цинка, и марганца. Используется в авиа- и ракетостроении.