**Практическое занятие. Цветные металлы.**

**Практическая работа. Определение основных свойств сплавов цветных металлов по их маркам**

**Цель:** научиться определять химический состав, свойства и применение сплавов цветных металлов по их маркам.

**Задание.** Расшифровать марки сплавов цветных металлов. Для каждой марки выписать свойства и применение. Результат оформить в виде таблицы. Составить с помощью Интернет-ресурсов обзор цветных металлов, применяемых в современном судостроении. Ответить на вопросы.

**Материальное обеспечение:** Интернет-ресурсы, учебник, инструкция к практической работе.

**Литература:**

Вологжанина С.А. Материаловедение: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования – М.: Издательский центр «Академия», 2018,

<http://metallicheckiy-portal.ru>, <http://www.morkniga.ru/p442532.html>

**Пояснения к работе.**

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, необходимо изучить тему «Материалы с малой плотностью».

**Методические рекомендации к выполнению.**

**Краткие теоретические сведения**

Различают три группы медных сплавов:

- латуни;

- бронзы;

- сплавы меди с никелем.

Латуни. Латунями называют двойные (томпак, где 90% и более - меди и 10% цинка и полутомпак, где меди 79-86%, остальное цинк) или многокомпонентные сплавы на основе меди, в которых основным легирующим элементом является цинк. При введении других элементов (кроме цинка) латуни называют специальными по наименованию элементов, например, железофосфорномарганцевая латунь и т.п. По сравнению с медью латуни обладают большей прочностью, коррозионной стойкостью. Механическая прочность латуней выше, чем меди, и они лучше обрабатываются (резанием, литьем, давлением). Большим их преимуществом является более низкая стоимость, так как входящий в состав латуней цинк значительно дешевле меди. Латуни нашли широкое применение в приборостроении, в общем и химическом машиностроении. Латуни обозначают начальной буквой Л, затем ставят цифру, указывающую средний процент меди в этом сплаве. Л96 – латунь, меди 96%, цинка 4% (томпак). Латуни более сложного состава в обозначении имеют после буквы Л другую букву, а цифры, размещенные после цифры, указывающей процент меди, указывают процент добавок в марке латуни. Все добавляемые к латуни элементы обозначают русскими буквами: Ц – цинк; А – алюминий; О – олово; Н – никель; К – кремний; С – свинец; Мц – марганец; Ж – железо; Ф – фосфор; Б – бериллий. Цифры, помещенные за буквами, указывают среднее процентное содержание элементов. ЛАЖМц66-6-3-2 – алюминиевожелезомарганцовистая латунь, содержащая 66% меди, 6% алюминия, 3% железа и 2% марганца, остальное составляет цинк. ЛЦ40Мц3Ж – латунь, содержащая 40%цинка, 3% марганца, около 1% железа, остальное медь

Бронзы. Бронзы – сплавы меди с оловом, алюминием, кремнием, марганцем, свинцом, бериллием. В зависимости от введенного элемента бронзы бывают: оловянные, алюминиевые, кремнистые, марганцовистые, свинцовистые, бериллиевые. Бронзы обладают высокой стойкостью против коррозии, хорошими литейными и высокими антифрикционными свойствами и обрабатываемостью резанием. Благодаря хорошим литейным качествам из бронз отливают пушки, колокола и статуи. Также бронзы используются при изготовлении арматуры газовых и водопроводных линий и в химическом машиностроении, где важна также высокая коррозионная стойкость бронз. Малый коэффициент трения и устойчивость к износу делает бронзы незаменимыми при изготовлении вкладышей подшипников, червяков и червячных колес, шестерен и других деталей ответственных и точных приборов. Бронзы легируют для повышения механических характеристик и придания особых свойств. Введение марганца способствует повышению коррозионной стойкости, никеля – пластичности, железа – прочности, цинка – улучшению литейных свойств, свинца – улучшению обрабатываемостью. Бронзы маркируют русскими буквами Бр. Справа ставят обозначение элементов, входящих в состав бронзы: О – олово; Ц – цинк; С – свинец; А – алюминий; Ж – железо; Мц – марганец. Далее идут цифры, обозначающие среднее содержание дополнительных элементов в бронзе в процентах (цифры, обозначающие процентное содержание меди в бронзе, не ставят). БрОЦС5-5-5 – бронза содержит по 5% олова, свинца, цинка, остальное – медь (85%). БрА9Мц2Л – бронза литейная, содержит 9% алюминия, 2% марганца, остальное – медь.

Алюминиевые сплавы делят на деформируемые и литейные. Деформируемые алюминиевые сплавы применяют для получения листов, ленты, проволоки и различных деталей методами обработки давлением: штамповкой, прессованием, ковкой. Деформируемые алюминиевые сплавы можно подразделить на две подгруппы: - не упрочняемые термообработкой - упрочняемые термообработкой Первые характеризуются невысокой прочностью, но хорошей пластичностью. К ним относятся сплавы алюминия с марганцем и магнием, содержащие его до 6%. Эти сплавы почти всегда однофазные. Они хорошо свариваются, устойчивы против коррозии и применяются для малонагруженных деталей, изготовляемых холодной штамповкой с глубокой вытяжкой, и для свариваемых конструкций. Упрочнение этих сплавов возможно только путем холодной деформации, так как упрочнение термической обработкой не удается. АМц - сплав алюминия деформируемый не упрочняемый термообработкой, содержит 1% марганца. Из группы деформируемых алюминиевых сплавов, упрочняемых термообработкой, наиболее распространены дуралюмины (или дюралюмины) - сплавы алюминия с медью, магнием, марганцем (для повышения коррозионной стойкости сплава). Также распространены сплавы алюминия с медью, магнием, марганцем и цинком (сплавы высокой прочности). Дуралюмины маркируют буквой Д, после которой стоит цифра, обозначающая условный номер сплава. Дуралюмины выпускают в виде листов, прессованных и катаных профилей, прутков, труб. Особенно широко применяют дуралюмины в авиационной промышленности и строительстве. Д1 – деформируемый алюминиевый сплав, упрочняемый термообработкой (дуралюмин), содержит 4% меди, примерно по 0,5% магния, марганца, кремния. Литейные алюминиевые сплавы содержат почти те же легирующие компоненты, что и деформируемые сплавы, но в значительно большем количестве (до 9-13% по отдельным компонентам). Литейные сплавы предназначены для изготовления фасонных отливок. Эти сплавы маркируются буквами АЛ с последующим порядковым номером: АЛ2, АЛ9 и т.п. По химическому составу их можно разделить на несколько групп, например, алюминий с кремнием или алюминий с магнием. Иногда их маркируют по химическому составу, например АК7М2. Буква М означает медь. Сплавы на основе алюминия и кремния называют силуминами. Силумин обладает высокими механическими и литейными свойствами: высокой жидкотекучестью, небольшой усадкой, достаточно высокой прочностью, удовлетворительной пластичностью. Сплавы на основе алюминия и магния имеют высокую удельную прочность, хорошо обрабатываются резанием и имеют высокую коррозионную стойкость.

Титановые сплавы применяются в авиационной (самолетостроении, ракетостроении, при производстве реактивных двигателей) и химической промышленности. Также титан широко применяют в судостроении благодаря его устойчивости против воздействия морской воды. Из сплавов на основе титана изготавливаются лопатки паровых и газовых турбин, выпускных клапанов дизельных двигателей, лопаток и дисков компрессоров, поршневых пальцев, шатунов и других деталей. Титан и его сплавы маркируют буквами ВТ и порядковым номером, например ВТ8.

Магниевые сплавы широко применяют в транспортном машиностроении, особенно в авиации и ракетостроении. В зависимости от способа получения магниевые сплавы подразделяют на: - литейные – эти сплавы используют в виде отливок, маркируются буквами МЛ и порядковым номером. - деформируемые – сплавы используют в виде проката (листов, ленты, труб) и поковок, маркируются буквами МА и порядковым номером.

**Задание на практическую работу**

**Задание 1.** Расшифровать марки сплавов цветных металлов







**Задание 2.** Для каждой марки выписать свойства и применение. Результат оформить в виде таблицы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Марка | Свойства | Применение |
|  |  |  |

**Задание 3.**Составьте с помощью Интернет-ресурсов обзор цветных металлов, применяемых в современном судостроении, с указанием ГОСТ.

<http://metallicheckiy-portal.ru>, <http://www.morkniga.ru/p442532.html>

**Содержание отчета**

1. Название практической работы.

2. Цель работы.

3. Задание.

4. Расшифровка марок.

5. Таблица.

6. Обзор цветных металлов, применяемых в современном судостроении.

**Контрольные вопросы**

1. На какие группы делятся алюминиевые сплавы?

2. На какие группы делятся медные сплавы?

3. Как называются литейные алюминиевые сплавы?

4. Как называются деформируемые алюминиевые сплавы?

5. Особенности и применение титановых сплавов.

6. Какие химические элементы входят в состав бронз?

7. Какие химические элементы входят в состав латуней?