



МЧС РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

**Кафедра пожарной, аварийно-спасательной техники и специальных
технических средств**

РЕФЕРАТ

**«Пожаростойкие цветные металлы и сплавы на их основе. Требования
Регистра России»**

Выполнил:

Студент 2 курса группы СЭв-121

В.С. Сыроватко

Руководитель:

доцент кафедры пожарной,
аварийно-спасательной техники и
специальных технических средств

В.А. Калентьев

Екатеринбург

2022
ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	Error! Bookmark not defined.
Глава 1. Цветные металлы.....	5
1.1. История открытия и использование цветных металлов и их сплавов.....	5
1.2. Виды цветных металлов	6
1.3. Требования Регистра России к цветным металлам	8
Глава 2. Сплавы	Error! Bookmark not defined.
2.1. Сплавы цветных металлов.....	Error! Bookmark not defined.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	Error! Bookmark not defined.
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	Error! Bookmark not defined.

ВВЕДЕНИЕ

Цветная металлургия — это отрасль металлургии, которая включает добычу, обогащение руд цветных металлов и выплавку цветных металлов и их сплавов.

Из-за ряда ценных свойств цветных металлов обусловило их широкое применение в различных отраслях современного производства. Медь, алюминий, цинк, магний, титан и др., и их сплавы являются незаменимыми материалами для приборостроительной и электротехнической промышленности, самолетостроения и радиоэлектроники, ядерной и космической отраслей техники. Цветные металлы обладают рядом ценных свойств: высокой теплопроводностью, очень малой плотностью, очень низкой температурой плавления, высокой коррозионной стойкостью. В различных отраслях промышленности широко применяются сплавы алюминия с другими легирующими элементами. Чаще всего цветные металлы применяют в технике и промышленности в виде различных сплавов, что позволяет изменять их физические, механические и химические свойства в очень широких пределах. Кроме того, свойства цветных металлов изменяют путём термической обработки, нагартовки, за счёт искусственного и естественного старения и т. д. Цветные металлы подвергают всем видам механической обработки и обработки давлением — ковке, штамповке, прокатке, прессованию, а также резанию, сварке, пайке.

Из цветных металлов и сплавов изготавливают литые детали, а также различные полуфабрикаты в виде проволоки, профильного металла, круглых, квадратных и шестигранных прутков, полосы, ленты, листов и фольги. Значительную часть цветных металлов используют в виде порошков для изготовления изделий методом порошковой металлургии, а также для изготовления различных красок и в качестве антикоррозионных покрытий.

Глава 1. Цветные металлы

1.1. История открытия и использование цветных металлов и их сплавов

Прежде чем научиться добывать и плавить руду, люди не позднее 9-го тыс. до н. э. познакомились со свойствами металлов, находя и обрабатывая самородки металлов (золота, меди и др.) и метеоритное железо. Самородная медь (обычно почти не содержит примесей) в результате ударов каменным орудием становится более твёрдой. После изобретения горячей кузнечной обработки процесс изготовления медных изделий стал более распространённым (эпоха энеолита). Овладение искусством плавки и получения необходимой формы литьём привело к росту производства меди и расширению её применения. Бронзовые изделия отличались большей устойчивостью против коррозии, упругостью, твёрдостью, остротой лезвия. Кроме того, из бронзы легче было отливать всевозможные изделия, т. к. она имеет более низкую температуру плавления, чем медь, и лучше заполняет литейную форму. Более широкое применение бронзы (взамен меди) означало переход от медного к бронзовому веку. В бронзовом веке уже были известны т. н. семь металлов древности – медь, золото, свинец, серебро, железо, ртуть и олово, которые встречаются в природе преимущественно в виде самородков или сульфидов. Большинство металлов в то время получали в виде расплава.

В современной технике объем применения цветных металлов и сплавов на их основе непрерывно растет. В связи с бурным развитием авиастроения, ракетной и атомной техники, химической промышленности в качестве конструкционных материалов в настоящее время стали применять такие металлы (и сплавы на их основе), как титан, цирконий, никель, молибден и даже ниобий, гафний и др. Области применения отдельных цветных металлов и сплавов на их основе весьма разнообразны.

Медь и ее сплавы широко используют в химическом машиностроении, для изготовления трубопроводов самого различного назначения, емкостей, различных сосудов в криогенной технике и т. п. Техническая медь,

содержащая не более 0,1 % примесей, применяется для различных видов проводников тока.

Алюминий и его сплавы применяют для изготовления различных емкостей в химической и пищевой промышленности. Сплавы на основе алюминия широко применяют для самолетов, ракет, судов, в строительстве и т. п. в связи с их сравнительно высокой прочностью при малой плотности, высокой коррозионной стойкостью в некоторых агрессивных средах и высокими механическими свойствами при низких температурах.

1.2. Виды цветных металлов

Цветные металлы. К цветным металлам, наиболее широко применяемым в технике, относятся медь, алюминий, олово, свинец, цинк, магний, титан. В чистом виде некоторые цветные металлы используют редко, в основном их применяют в виде сплавов. Цветные металлы — это наиболее дорогой и ценный технический материал.

Алюминий — серебристо-белый металл. Широкое применение алюминия обусловлено его малой плотностью (2,7 г/см³), высокой пластичностью, т.е. способностью обрабатываться давлением, высокой коррозионной стойкостью. Она получается за счет того, что алюминий быстро покрывается окисной пленкой (Al₂O₃), предотвращая проникновение агрессивных веществ к основному металлу. Кроме того, алюминий обладает хорошей тепло- и электропроводностью. По распространенности в земной коре алюминий занимает первое место среди конструкционных металлов. В земной коре содержится около 7,5 % Al, в то время как железа - всего 5,1 %. Алюминий входит в состав всех глин, полевого шпата, боксита и других горных пород.

Медь — металл красновато-розового цвета с кристаллической структурой в виде ГЦК. По электропроводности медь занимает второе место после серебра. Поэтому она - важнейший материал для изготовления

электропроводников (провода, шины, кабеля и т.п.). Медь имеет также высокую теплопроводность, в связи с чем ее широко используют в теплообменниках (радиаторы, холодильники и т.п.). Медь и ее сплавы хорошо свариваются всеми видами сварки и легко поддаются пайке. На основе меди получены сплавы с очень ценными свойствами. Однако медь относится к тяжелым металлам, ее плотность 8,94 г/см³. Чистая медь обладает небольшой прочностью и высокой пластичностью. Медь отлично обрабатывается, давлением, но плохо - резанием и имеет плохие литейные свойства, поскольку дает большую усадку. Чистую медь и ее малолегированные сплавы широко используют в электротехнике и других видах производства. Медь - один из первых металлов, с которыми познакомился человек. Хотя в земной коре меди немного (до 0,01%), однако известны ее богатые месторождения, в которых встречаются даже самородки. Медь и ее сплавы обладают многими ценными свойствами, что определило ее широкое применение.

Олово очень мягкий металл серебристо-белого цвета с желтоватым оттенком. Оно разделяется на шесть марок (ГОСТ 860-41): ОВЧ-000, О1ПЧ, О1, О2, О3, О4. Самое чистое олово - марки ОВЧ-000, содержащее 99,999% олова и 0,001% примесей. Олово в чистом виде применяют для лужения жести.

Цинк — это хрупкий металл белого цвета с голубоватым оттенком. В зависимости от химического состава установлены шесть марок цинка (ГОСТ 3640-47): ЦВ (99,99% цинка), Ц0, Ц1, Ц2, Ц3, Ц4 (99,50% цинка). Цинк используют для покрытия изделий (цинкование), чтобы предохранить их от атмосферной коррозии.

Свинец — это мягкий металл синевато-серого цвета, быстро тускнеющий на воздухе. ГОСТ 3778-56 устанавливает шесть марок свинца: СО (99,992% свинца), С1, С2, С3, СЗСу, С4 (99,60% свинца). Свинец хорошо отливается и прокатывается. Применяется для производства аккумуляторов и т. д. Свинец - очень хорошая защита от рентгеновских лучей.

Магний — самый легкий металл из всех применяемых в технике (удельный вес его 1,74). Он легко воспламеняется и при его горении возникает высокая температура. Наиболее опасны в этом отношении порошок, тонкая лента, мелкая стружка и т. п. Механические свойства магния низкие, поэтому он находит ограниченное применение в технике. В литейном деле из магния выплавляют высокопрочный магниевый чугун. Чаще всего магний используют в виде сплавов с алюминием, цинком.

Титан — металл серебристо-белого цвета, тугоплавкий (плавится при 1725° С) и легкий, стойкий на воздухе и даже в атмосфере морского климата. По распространенности титан занимает четвертое место среди конструкционных металлов, уступая лишь алюминию, железу и магнию. Прочность его вдвое больше, чем у железа, и почти в шесть раз больше, чем у алюминия. Ценными свойствами титана являются его высокие химическая и коррозионная стойкость. Титан обладает высокой пластичностью. Он хорошо куется, легко прокатывается в листы, ленты и даже в фольгу. Наибольшее применение титан находит в виде сплавов для изготовления лопастей газовых турбин и производства жаропрочных сталей.

1.3. Требования Регистра России к цветным металлам

В регистре сплавы, не вошедшие в установленные группы, относят к той группе, к которой они подходят по содержанию основных компонентов и примесей.

Лом и отходы цветных металлов и сплавов первых сортов являются сырьем, подготовленным к металлургическому переделу, не требующим первичной обработки.

Лом и отходы цветных металлов и сплавов одного металла, одного вида, класса, одной группы и марки сплава; одного сорта не допускается смешивать, с ломом и отходами цветных металлов и сплавов другого

металла, другого класса, другой группы, марки или сорта. Отнесение лома и отходов цветных металлов и сплавов к классам производят визуально по внешним признакам, к группам и сортам - по маркировке деталей и изделий по ГОСТу или анализу, проведенному спектральным или химическим методом. Лом и отходы цветных металлов и сплавов в виде хромированных, никелированных, кадмированных или покрытых иным гальваническим покрытием деталей и кусков, а также деталей и кусков, покрытых или легированных серебром, принимают по тем же группам, но сортом ниже, чем аналогичные изделия и куски без металлопокрытия. Допускается до соглашения с потребителем принимать смешанные лом и отходы, за исключением лома и отходов титана и титановых сплавов. При смешивании лома и отходов одного наименования, но различных классов, групп и сортов лом и отходы относят к более низкому классу, группе или сорту. Сыпучая стружка всех цветных металлов и сплавов должна иметь длину витка не более 100 мм. Допускается по соглашению с потребителем брикетирование стружки. По соглашению с потребителем допускается сдача лома и отходов (отдельных кусков, пакетов, бухт), отличающихся по размерам от стандартных. Для получения 1 тонны медного концентрата используется 100 тонн руды, 1 тонны никелевого концентрата - 200 тонн, оловянного концентрата - 300 тонн. Вследствие значительной материалоемкости цветная металлургия ориентируется на сырьевые базы. Поскольку руды цветных и редких металлов обладают многокомпонентным составом, то практическое значение имеет комплексное использование сырья. Комплексное использование сырья и утилизация промышленных отходов связывает цветную металлургию с другими производствами. На этой основе формируются целые промышленные комплексы, например, Урал. Особый интерес представляет комбинирование цветной металлургии и основной химии. При использовании сернистых газов в промышленности производятся цинк и медь.

Факторы размещения:

1. Сырьевой - медь, никель, свинец
2. Топливо-энергетический - титан, магний, алюминий
3. Потребительский – олово

Глава 2. Сплавы

2.1. Сплавы цветных металлов

Медные сплавы. Важнейшими сплавами на основе меди являются латунь и бронза.

Латунь — это сплав меди с цинком. Кроме цинка, латунь содержит и другие элементы, но в меньшем, чем цинк, количестве. Латунь маркируют буквой Л, за которой стоят цифры, указывающие на содержание меди, например латунь марки Л80 состоит из 80% меди и 20% цинка. Если в латунь вводится 1% свинца, то она будет обозначаться ЛС59-1 и содержать 59% меди, 40% цинка и 1% свинца. Латунь обладают высокой коррозионной стойкостью, пластичностью, легко поддаются прокатке, ковке и вытяжке. В технике находят применение латуни, содержащие от 10 до 42% цинка. В зависимости от назначения латуни могут быть обрабатываемыми давлением, литейными и специальными. Латунь, обрабатываемые давлением, используют для радиаторных трубок, прокладок, труб и т. д. Из литейных латуней изготовляют червячные винты, зубчатые колеса, подшипники и т. д. Специальные латуни, обладающие более высокими механическими свойствами, чем литейные латуни, применяют для изготовления химически стойких деталей, конденсаторных трубок и водяной арматуры. Латунные изделия, получаемые холодной обработкой (наклеп), для смягчения и пластичности подвергают отжигу рекристаллизации на 350-450° С.

Бронза — это сплав меди с оловом, свинцом, алюминием и другими элементами. Название бронзы зависит от второго компонента. Важнейшими из бронз являются оловянистые, свинцовистые, алюминиевые и кремнистые.

Бронзы маркируют следующим образом: сначала пишут буквы Бр., означающие бронзу, затем буквы, показывающие, какие элементы введены в бронзу, и далее цифры, указывающие на содержание этих элементов в процентах. Например, бронза марки Бр.ОЦС6-6-3 означает, что в ней содержится 6% олова, 6% Цинка, 3%. свинца и остальные (85%) медь. 62

Оловянистые бронзы обладают хорошими литейными свойствами, коррозионной стойкостью и высокими антифрикционными свойствами, т. е. хорошо сопротивляются износу и трению. Оловянистые бронзы в основном применяют для деталей, работающих на трение, - подшипников скольжения, червячных колес и т. п.

Алюминиевые бронзы содержат до 10% алюминия. Они обладают прочностью, высокими антифрикционными и технологическими свойствами, устойчивостью в атмосферных условиях и морской воде. Введение в алюминиевую бронзу железа, марганца и других элементов еще больше повышает ее механические свойства. Химический состав специальных бронз, например Бр. АЖН10-4-4, следующий: алюминия - 9,5-11,0%; марганца 3,5-5,5%; железа - 3,5-5,5%; остальное - медь.

Алюминиевые бронзы применяют как антифрикционный материал, изготавливая из них подшипники, втулки, червячные колеса и т. д.

Кремнистые бронзы содержат 2-3% кремния. Они обладают высокими литейными свойствами и коррозионной стойкостью. Из таких бронз изготавливают пружинящие детали, проволоку, ленту и т. д.

Никелевые бронзы обладают высокой вязкостью и кислотостойкостью, сохраняют механические свойства даже при повышенных температурах.

Бериллиевые бронзы (2% бериллия) обладают исключительно высокими свойствами - хорошо упрочняются термической обработкой, имеют предел прочности $\sigma_b = 130-150 \text{ кгс/мм}^2$ и твердость $HB 370-400$. Бериллиевые бронзы применяют, например, для изготовления ударного инструмента, зубил, молотков, не дающих при ударе искр. Пружины из бериллиевой бронзы выдерживают до 25 млн. колебаний, в то время как стальные закаленные пружины в таких же условиях разрушаются после 3 млн. колебаний.

Алюминиевые сплавы. Они получают добавлением к алюминию меди, цинка, магния, кремния, марганца и других компонентов. Такие сплавы имеют небольшой удельный вес и высокие механические свойства.

Алюминиевые сплавы разделяются на деформируемые и литейные.

Деформируемые сплавы, упрочняемые термической обработкой, могут быть следующих марок: АК6, АК8, АК2, АК4. Они обладают высокой прочностью и пластичностью, поэтому из них изготавливают полуфабрикаты ковкой, прокаткой и прессованием. Сплавы АК2 и АК4 содержат никель и являются жаропрочными. Они применяются после термической обработки для изготовления поршней, головок цилиндров, работающих при повышенных температурах. К деформируемым алюминиевым сплавам, упрочняемым термической обработкой, относится также дюралюминий марок Д1, Д6, Д16, Д18. Дюралюминий выпускается в виде листов, прессованных и катаных профилей, прутков и штамповок. Сплав Д18 применяют для заклепок, так как он может расклепываться в любое время после старения.

Для повышенной коррозионной стойкости дюралюминий покрывается (плакируется) чистым алюминием. Плакированием называют горячую прокатку слитков дюралюминия вместе с листами чистого алюминия. Сплавы АМц и АМг термическому упрочнению не подвергают. Из них изготавливают трубопроводы и сварные масляные резервуары.

Литейные алюминиевые сплавы почти не стареют естественно. Их прочностные свойства повышаются искусственным старением.

Из литейных сплавов наибольшее распространение получили силумины - сплавы алюминия с кремнием. Силумины обладают высокими механическими свойствами и большой жидкотекучестью, позволяющей отливать сложные и тонкостенные детали.

Магниевого сплавы. Подобно алюминиевым магниевые сплавы подразделяются на деформируемые и литейные. Прочность и пластичность магниевых сплавов ниже, чем у алюминиевых. Удельный вес магниевых сплавов-1,74. Характерной особенностью термообработки магниевых сплавов является длительная выдержка их при закалке и отпуске. Деформируемые магниевые сплавы марок МА1, МА2, МА5, МА8 применяют

для изготовления высоконагруженных деталей самолетов, а литейные сплавы марок МЛ2, МЛ3, МЛ4, МЛ5 - для изготовления деталей двигателей, корпусов приборов, колодок колесных тормозов автомобилей и корпусов фотокамер. Сплавы на магниевой основе отличаются малой плотностью, высокой удельной прочностью, хорошо обрабатываются резанием. Они нашли широкое применение в машиностроении и в частности, в авиастроении. Из магниевых сплавов изготавливают фасонные отливки, а также полуфабрикаты – листы, плиты, прутки, профили, трубы, проволоки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

И так исходя из рассмотренной в реферате информации, можно сделать вывод, что на сегодняшний день цветная металлургия — это одна из наиболее конкурентоспособных отраслей. Цветные металлы и их сплавы имеют огромное значение для производства любого типа техники.

Ценными свойствами цветных металлов и их сплавов являются высокая прочность, легкость и высокая коррозионная стойкость. В современной технике объем применения цветных металлов и сплавов на их основе непрерывно растет. В связи с бурным развитием авиастроения, ракетной и атомной техники, химической промышленности в качестве конструкционных материалов в настоящее время стали применять такие металлы (и сплавы на их основе), как титан, цирконий, никель, молибден и даже ниобий, гафний и др. В пищевой промышленности широко применяется упаковочная фольга из алюминия и его сплавов — для обертки кондитерских и молочных изделий, а также в больших количествах используется алюминиевая посуда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колачев Б.А., Ливанов В.А., Елагин В.И. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. – М.: Металлургия, 1981. – 433 с.
2. Венецкий С.И. Рассказы о металлах. – М.: Металлургия, 1985. – 239 с.
3. Гребенюк, А.В. – М.: Машиностроение, 2008. – 255 с.
4. Спиридонов И.Г., Буфетов Г.П., Копелевич В.Г. Слесарное дело: учебное пособие для учащихся 7 и 8 классов вспомогательной школы. – М.: «Просвещение», 1989. – 208 с.
5. Черепяхин А.А. Материаловедение: учебник для сред. проф. образования, обуч. по спец. 3106 «Механизация с.-х.». – М.: Академия, 2008. – 66 с.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <https://internet-law.ru/gosts/gost/52157/> (14.11.21)