

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ О МАРКИРОВКЕ МЕДИ И МЕДНЫХ СПЛАВОВ В СИСТЕМЕ СТАНДАРТОВ ГОСТ



Чофу Ю., Ницуленко Т., Болундуц И.Л., Тока А.

(Технический Университет Молдовы, г. Кишинев, Республика Молдова)

Abstract: In the paper attempted to systematize the structures of copper and copper alloys grade designations in the system of the standards GOST in the image of European standards (EN).

Стандартизация материалов преследует множество целей и среди немаловажным является устранение технических препятствий для производства и торговли, обеспечение взаимозаменяемости, технической и информационной совместимости материалов и изделий из них. Знания о металлических материалах является важнейшей компонентой подготовки инженерных кадров неметаллургических специальностей. И, поскольку время выделенное в учебных планах на дисциплины связанные с материаловедением ограничено важна систематизация информации о материалах, так чтобы они были хорошо узнаваемы.

В системе стандартов ГОСТ медь и медные сплавы маркируются буквенно-цифровым кодом - буквами и цифрами (числами) которые отражают химический состав и определенные характеристики (символы используемые для отражения химического состава цветных металлов и сплавов являются другими чем аналогичные для черных сплавов). Структура и порядок формирования маркировки представлены в таблице 1.

Маркировка по химическому составу меди технически чистой имеет следующее содержание:

- Буква **М** от слова *Медь*;
- Символ-код степени чистоты **00, 0, 1, 2, 3** (в порядке убывания);
- Метод очищения:
 - ✓ **к** - катодная;
 - ✓ **р** - рафинированная с раскислением;
 - ✓ **ф** - раскисленная фосфором;
 - ✓ **б** - бескислородная;
- **Е** - гарантированы электрические свойства (только для марок М1 и М1р).

Маркировка по химическому составу сплавов меди и никеля, латуней и бронз имеет следующее содержание:

- Название сплава:
 - **М** от слова *Медь* – сплав меди (с никелем);
 - **Л** от слова *Латунь*;
 - **Бр** от слова *Бронза*;
- Характеристика легирования для случаев:
 - *Латуней и бронз литейных* в виде серии пар **$E_{21}a_{21}EaEa$** составленных из русских символов легирующих элементов и с их содержания в процентах (до десятых), на первой позиции – пара главного легирующего элемента **$E_{21}a_{21}$** (в случае бронзы дающего название соответствующего сплава):
 - ✓ **Ц** от слова *Цинк*, для латуней - **$Цa_{ц}EaEa$** ;
 - ✓ **О** от слова *Олово*, для бронз - **$Oa_{o}EaEa$** (по умолчанию бронза является оловянистой);
 - ✓ **А** от слова *Алюминий*, для бронз *алюминиевых* – **$Aa_{a}EaEa$** ;
 - ✓ **С** от слова *Свинец*, для бронз *свинцовистых* - **$Ca_{c}EaEa$** ;
 - ✓ **Су** от слова *Сурьма*, для бронз *сурьмянистых* - **$Sua_{c}EaEa$** и др.;

- *Латуней деформационных* в виде двух серий **EEa_{Cu}-a-a** составленных из русских символов легирующих элементов в порядке убывания значимости и их содержания в процентах (до десятых) через тире. Хотя в серии символов медь не упоминается (пишется Л), в серии процентного содержания на первой позиции присутствует содержание меди **a_{Cu}**, так как остальное до 100% - цинк;
- *Бронз деформационных и сплавов меди и никеля* в виде двух серий **E_{pr}EEa_{pr}-a-a** составленных из русских символов легирующих элементов в порядке убывания значимости и их содержания в процентах (до десятых) через тире. На первых позициях в сериях даются символ и содержание главного легирующего элемента (в случае бронзы дающего название соответствующего сплава):
 - ✓ **О** от слова *Олово*, для бронз оловянистых деформационных (бронзы по умолчанию являются оловянистыми) - **OEЕa_O-a-a**;
 - ✓ **А** от слова *Алюминий*, для бронз алюминиевых деформационных - **AEЕa_A-a-a**;
 - ✓ **Б** от слова *Бериллий*, для бронз бериллиевых деформационных - **BEЕa_B-a-a**;
 - ✓ **Мц** от слова *Марганец*, для бронз марганцовистых деформационных - **MEЕa_{Mц}-a-a**;
 - ✓ **Мг** от слова *Магний*, для бронз магниевых деформационных - **MEЕa_{Mг}-a-a**;
 - ✓ **К** от слова *Кремний*, для бронз кремниевых деформационных - **KEЕa_K-a-a**;
 - ✓ **Х** от слова *Хром*, для бронз хромистых деформационных - **XEЕa_X-a-a**;
 - ✓ **Н** от слова *Никель*, для сплавов меди и никеля - **HEЕa_H-a-a** и др.;
- Метод литья (для литейных сплавов):
 - **П** – литье в *Песчанно-глинистые формы*;
 - **К** - литье в *Кокиль*;
 - **Д** - литье под *Давлением*;
 - **Ц** - литье *Центробежное*.

Таблица 1 - Структура маркировки меди и медных сплавов в системе стандартов ГОСТ

Метал, сплав	Характеристика		
	Mn или Mnn	к V p V ф V б	Е
Медь технически чистая М (M00, M0, M1, M2, M3)	00 0 1 2 3 (степень чистоты, в порядке убывания)	к - катодная р - рафинированная с раскислением ф - раскисленная фосфором б - бескислородная	Е (гарантированы электрические свойства, только для М1 и М1р)
Сплав меди и никеля М (MН0,6; MН16; MНA6-1,5; MНA13-3; MНЖMц30-1-1; MНЖКТ5-1-0,2-0,2; MНЦ15-20; MНMц40-1,5; MНЦС16-29-1,8; MНMцAЖ3-12-0,3-0,3)	MHEEa_ц-a-a HEEa_H-a-a русские символы легирующих элементов в порядке убывания значимости (на первой позиции – никель) и их содержание в % до десятых через тире, остальное до 100% - медь		

Таблица 1 - Продолжение

<p>Латунь литейная Л (<i>ЛЦ16К4;</i> <i>ЛЦ14К3С3;</i> <i>ЛЦ37Мц2С2К;</i> <i>ЛЦ40АЖ;</i> <i>ЛЦ30А3;</i> <i>ЛЦ40Мц1,5</i>)</p>	<p>ЛЦ_цЕаЕа Ц_цЕаЕа (легирующие элементы парами (на первой позиции – цинк Ц): русский символ + содержание в % до десятых)</p>	<p>П ∨ К ∨ Д ∨ Ц П - <i>литье в песчанно-глинистые формы</i> К - <i>литье в кокиль</i> Д - <i>литье под давлением</i> Ц - <i>литье центробежное</i></p>
<p>Бронза литейная Бр (<i>БрО10С10;</i> <i>БрО3Ц7С5Н1;</i> <i>БрО8Ц4;</i> <i>БрО5Ц5С5;</i> <i>БрС30;</i> <i>БрА10Ж4Н4Л;</i> <i>БрА10Мц2Л;</i> <i>БрА10Ж3Мц2;</i> <i>БрА9Ж4;</i> <i>БрСу3Н3Ц3С20Ф</i>)</p>	<p>БрЕ_{гл}а_{гл}ЕаЕа Е_{гл}а_{гл}ЕаЕа легирующие элементы парами (на первой позиции – главный, дающий название бронзы: О - оловянистая, А - алюминиевая, С - свинцовистая, Су – сурьмянистая и др.): русский символ + содержание в % (до десятых), остальное до 100% - медь</p>	<p>Л ∨ П ∨ К ∨ Д ∨ Ц Л - литейная П - <i>литье в песчанно-глинистые формы</i> К - <i>литье в кокиль</i> Д - <i>литье под давлением</i> Ц - <i>литье центробежное</i></p>
<p>Латунь деформационная Л (<i>Л59;</i> <i>Л70;</i> <i>Л96;</i> <i>ЛА77-2;</i> <i>ЛС59-1;</i> <i>ЛС63-3;</i> <i>ЛАН59-3-2;</i> <i>ЛЖС58-1-1;</i> <i>ЛМцА57-3-1;</i> <i>ЛКС65-1,5-3;</i> <i>ЛН65-5</i>)</p>	<p>ЛЕЕа_{Сц}-а-а ЕЕа_{Сц}-а-а русские символы легирующих элементов в порядке убывания значимости и содержание меди в процентах, затем содержание легирующих элементов в % (до десятых) через тире, остальное до 100% - цинк</p>	
<p>Бронза деформационная Бр (<i>БрОЦС4-4-4;</i> <i>БрАМц9-2;</i> <i>БрА7;</i> <i>БрАЖНМц9-4-4-1;</i> <i>БрКМц3-1;</i> <i>БрБ2;</i> <i>БрКН1-3;</i> <i>БрМг0,3;</i> <i>БрХ1</i>)</p>	<p>БрЕ_{гл}ЕЕа_{гл}-а-а Е_{гл}ЕЕа_{гл}-а-а русские символы легирующих элементов в порядке убывания значимости (на первой позиции – главный, дающий название бронзы: О - оловянистая; А – алюминиевая, Б – бериллиевая, Мц – марганцовистая, Мг – магниевая и др.) и их содержание в % до десятых через тире, остальное до 100% - медь</p>	

Список литературы: 1. ГОСТ 859-2001. Медь. Марки. 2. ГОСТ 492-2006. Никель, сплавы никелевые и медно-никелевые, обрабатываемые давлением. Марки. 3. ГОСТ 17711-93. Сплавы медно-цинковые (латуни) литейные. Марки. 4. ГОСТ 613-79. Бронзы оловянные литейные. Марки. 5. ГОСТ 493-79. Бронзы безоловянные литейные. 6. ГОСТ 15527-2004. Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки. 7. ГОСТ 5017-2006. Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. Марки. 8. ГОСТ 18175-78. Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки.