

## **ПРОДУКЦИЯ ИЗ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ И ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

Беленькая Т.В., Скрыбин Д.В.

Донецкий государственный научно-исследовательский и  
проектный институт цветных металлов

*Розглянуті особливості розробки та погодження  
технічних умов на продукцію з кольорових металів і  
сплавів. Зазначені основні недоліки, що найбільше часто  
зустрічаються у проектах технічних умов на продукцію з  
кольорових металів і сплавів.*

Цветные металлы и сплавы находят широкое применение в различных областях промышленности, в том числе для производства различных деталей и изделий. В связи с бурным развитием экономических отношений со странами Европейского союза возникает необходимость как расширения номенклатуры продукции из цветных металлов и сплавов, регламентированной в межгосударственных и национальных стандартах, так и разработки новой продукции, стандарты на которую отсутствуют. При этом на продукцию должны быть разработаны технические условия.

Технические условия на продукцию из цветных металлов и сплавов подлежат согласованию с основным потребителем продукции, органами государственного надзора, а также с Донецким государственным научно-исследовательским и проектным институтом цветных металлов (ДонНИПИЦМ). ДонНИПИЦМ проводит согласование проектов технических условий на продукцию из цветных металлов и сплавов по поручению Министерства промышленной политики, как головная организация метрологической службы Минпромполитики Украины и Технический комитет 11 «Цветные металлы и сплавы».

За последние два года в ДонНИПИЦМ направлено около 20 проектов технических условий. Ряд проектов распространяется на продукцию высокого научно-технического уровня, отвечающую современным требованиям промышленного производства.

На предприятиях, входящих в ассоциацию ювелиров Украины разработан и внедрен целый ряд сплавов на основе драгоценных

металлов ювелирных. Образцы двадцати сплавов были переданы для исследования в ДонНИПИЦМ.

Предварительное изучение поверхности шлифов в нетравленном виде показало, что металл образцов исследуемых сплавов плотный без значительной пористости и неметаллических включений. Выделений закиси меди в образцах не обнаружено.

Микроструктура большинства представленных образцов сплавов мелкозернистая с технологически благоприятной морфологией. Что в свою очередь определяет достаточно высокий уровень физико-механических свойств и технологических характеристик исследуемых сплавов.

Мелкозернистая структура исследуемых сплавов во многом является следствием их микролегирования модифицирующими элементами (Ir, Re и др.), присутствие следов которых обнаружено микронзондовым анализатором. Также обнаружены следы микролегирования некоторых сплавов P, Si и др. элементами-раскислителями, а также добавками, положительно влияющими на литейные характеристики сплавов.

Результаты механических испытаний сплавов, планируемых применять для изготовления деформируемых изделий (ювелирных цепей), полностью удовлетворяет технологическим требованиям, предъявляемым для цепевязальной проволоки, применяемой при машинном изготовлении ювелирных цепей.

Промышленные испытания в условиях ювелирных предприятий показали, что исследуемые ювелирные сплавы при оптимальных условиях их производства и применения, являются более технологичными в работе по сравнению с традиционными аналогами (ГОСТ 30649-99 «Сплавы на основе благородных металлов ювелирные. Марки»).

На предприятиях Украины освоена технология и осуществляется выпуск продукции, разработанной в развитие ГОСТ 26445-85 «Провода силовые изолированные. Общие технические условия» – проводов для электрических установок, проволоки медной и алюминиевой круглой электротехнической. Разработаны новые виды продукции, применяемой для нужд порошковой металлургии, электротехнической промышленности.

Однако, в большинстве представленных в наш институт проектах технических условий, указаны не все требования к продукции, предъявляемые к ней исходя из ее назначения или надежности, не установлены требования к сырью, применяемому для изготовления продукции.

Например, в технических условиях на такой вид продукции, как заготовки медные литые для производства провода установлены требования к удельному электрическому сопротивлению заготовок, изготовленных только из одной марки меди, в то время как для других марок меди это требование не установлено. Из всех необходимых требований к механическим параметрам заготовок установлены требования только к прочности и пластичности заготовок (требования к проведению технологического испытания волочением, испытания на скручивание с последующим раскручиванием и испытания на изгиб не установлены). Уровень механических свойств заготовок не соответствует оптимальному комплексу свойств прочность – пластичность для заготовок из меди, подвергаемых в дальнейшем обработке давлением. В технических условиях на порошок серебро-никель и серебро-никель-графит не установлены требования к гранулометрическому составу порошка.

Также в технических условиях не указывают объем подаваемых к приемке партий; не устанавливают в полном объеме программы испытаний продукции на соответствие ее всем техническим требованиям; не указывают средства, способы, режимы испытаний продукции на соответствие ее всем требованиям, установленным в технических условиях.

Например, в ряде технических условий предполагается контролировать содержание не всех примесей, регламентированных в марках металлов и сплавов, не контролировать механические свойства продукции. В рассмотренных выше технических условиях на заготовки медные для производства провода, не предусмотрен контроль кислорода и серы, содержание которых регламентировано в ДСТУ ГОСТ 859:2003 и от которых в значительной степени зависит уровень механических свойств. Таким образом, невозможно сделать заключение о соответствии химического состава заготовок требованиям нормативной документации.

Необходимо также отметить недопустимость разработки и согласования технических условий на так называемую «псевдопродукцию» из цветных металлов и сплавов.

В наш институт были направлены технические условия «Медь огневого рафинирования. Технические условия». Продукция, выпускаемая по данным техническим условиям, предназначена для электротехнических целей и поставки на экспорт. Характеристиками продукции является массовые доли меди и влаги. По данным техническим условиям продукция выпускается двух сортов:

высшего - с массовой долей меди не менее (безводной) 99,5% и влаги не более 15% и первого – с массовой долей меди не менее (безводной) 98,5% и влаги не более 20%.

Трудно представить, чтобы пористый металлический медный материал содержал массовую долю влаги до 15-20%. Причем, при содержании влаги 20% (масс. доли) ее объем в 1,5-2 раза больше, чем объем меди. Проведенный эксперимент показал, что масса «гранулы» до и после прокаливании одинакова. Плотность гранулы составила 2,9 г/см<sup>3</sup>, в то время как плотность меди составляет 8,9 г/см<sup>3</sup>. Нормирование в технических условиях влаги в количестве 15-20% в меди дает возможность манипулировать ценой экспортной продукции.

Следует отметить, что огневое рафинирование меди - это пирометаллургический процесс, целью которого является максимально возможная очистка меди от примесей, обладающих повышенным сродством к кислороду. При огневом рафинировании из расплавленной меди стремятся максимально удалить кислород, серу, железо, никель, цинк, свинец, мышьяк, сурьму, олово и растворенные газы. Этот процесс состоит из последовательных стадий, включающих подготовку и загрузку печи, плавление и разогрев меди, окислительную обработку расплава, флюсовую обработку для очистки от образовавшихся окислов, съем шлака, восстановительную обработку (дразнение) и разливку меди<sup>1</sup>). Из меди огневого рафинирования отливают слитки, чушки для производства деформируемых и литых полуфабрикатов, а также аноды для последующего электролитического рафинирования.

Применяемая на предприятии технология по изготовлению продукции основана на сознательном увеличении таких вредных для меди примесей как кислород, сера и влага. Это объясняется тем, что процесс получения пузырчатой пористой меди основан на выделении газов при быстром охлаждении расплавленной меди. Это осуществляется выливанием расплава меди тонкой струей в холодную воду. Причем предварительно в расплав добавляют полусернистую медь или комовую серу. Образующаяся при этом двуокись серы растворяется в меди. При проведении процесса грануляции двуокись серы выделяется и раздувает капли меди в пустотелые сферы с тонкими стенками. Поэтому, химический состав выпускаемой по техническим условиям продукции хуже, чем химический состав меди огневого рафинирования по действующему в Украине стандарту.

Например, в представленной нам "грануле" массовая доля кислорода равна 0,19%, т.е. существенно выше, чем в меди огневого рафинирования марки МЗ (норма не более 0,08%), по ДСТУ ГОСТ 859:2003. Следует также отметить, что для электротехнических целей применяют медь марки МЗр с содержанием кислорода не более 0,01%.

Кроме того, если медь содержит большое количество кислорода (более 0,01%), то она после отжига в водороде или водородной атмосфере становится хрупкой и растрескивается, т.е. подвержена так называемой «водородной болезни»<sup>2)</sup>. Кроме того, основными характеристиками продукции, предназначенной для электротехнических целей, является жесткое регламентирование вредных примесей, удельной электропроводности, теплопроводности, механических свойств, эти характеристики в технических условиях отсутствуют. Все это делает невозможным применение продукции, выпускаемой по техническим условиям, для электротехнических целей.

Нашим институтом было предложено Госпотребстандарту Украины аннулировать представленные нам технические условия как разработанные технически неграмотно и не соответствующим нормативной документации, регламентирующей требования к порядку построения, изложения, оформления, согласования, принятия и обозначения технических условий.

Таким образом, при создании новых видов продукции из цветных металлов и сплавов необходимо уделять большое внимание разработке технических условий на продукцию. К сожалению, на данный момент, требования к процедуре разработки технических условий занижены по сравнению с существовавшими ранее. Разработка технических условий должна осуществляться не только в соответствии с требованиями, регламентирующими порядок построения, изложения, оформления, согласования, принятия и обозначения технических условий, установленными в ДСТУ 1.3:2004 «Національна стандартизація. Правила побудови, викладення, оформлення, погодження, прийняття та позначення технічних умов», но также и в соответствии с требованиями по разработке и постановке на производство новой продукции (ГОСТ 15.001-88 «Система разработки и поставки продукции на производство. Продукция производственно - технического назначения»).

## **Литература :**

1. Тихонов Б.С. Тяжелые цветные металлы и сплавы. Справочник. Том 1., М., ЦНИИЭИцветмет, 1999
2. Смирягин А. П. Промышленные цветные металлы и сплавы, М., Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1956