

В диссертационный совет Д 212.092.07
при ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет (КнАГТУ)
681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр.Ленина, 27

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Живетьева Андрея Сергеевича «Управление структурой и свойствами отливок из меди и оловянной бронзы путем термической, термоскоростной обработки расплава и модифицирования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04-«Литейное производство»

1. Актуальность избранной темы

Литые изделия из меди нашли большое распространение при производстве продукции различных отраслей промышленности. Возрастающие требования потребителей к уровню механических и эксплуатационных свойств, которые тесно связаны с кристаллизационными процессами и структурой сплава должны быть обеспечены производителем на начальном этапе формирования отливки. Термическая (ТО), термоскоростная (ТСО) обработка и модифицирование являются эффективно зарекомендовавшими себя методами воздействия на различные расплавы металлов, однако параметры этих процессов, закономерности изменения свойств, а также результаты для конкретных видов медных сплавов и чистой меди изучены недостаточно.

В связи с этим диссертационная работа Живетьева А.С., направленная на установление закономерностей влияния тепловой, термоскоростной обработки расплава и модифицирования на строение расплава, процессы кристаллизации, структурообразования, ликвационные процессы и свойства меди и оловянной бронзы, является актуальной.

Актуальность темы диссертации подтверждается выполнением НИР в рамках программ стратегического развития Тихоокеанского государственного университета и гранта в области фундаментальных и технических наук.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертантом проведены исследования влияния температурных режимов плавки меди и её легирования на механические свойства сплава, термической и термоскоростной обработки жидкой фазы меди на её строение, процессы кристаллизации, структурообразования, физико-механические свойства. Получены политермы электросопротивления меди и механические свойства медно-алюминиевого сплава в зависимости от температуры легирования. Установлены закономерности скорости охлаждения жидкой меди при постоянном перегреве, а также величины перегрева на степень уплотнения жидкой меди и коэффициент её термического сжатия.

В работе исследовано влияние температуры перегрева и скорости охлаждения жидкой меди на кристаллизационные параметры, а также температуры перегрева и ТСО жидкой фазы на твердость, плотность, теплопроводность, параметры кристаллов меди.

Диссертантом исследовано влияние ТО, ТСО расплава комплексно-легированной оловянной бронзы БрОАСМ 6-1,4-1-1, а также легирования на процессы структурообразования, кристаллизационные параметры и свойства.

Рекомендации рациональных режимов плавки меди и легирования, заключающиеся в её перегреве выше температуры 1320 °С на 30 °С научно обоснованы на основе установления аномального характера изменения электросопротивления меди в диапазоне температур 1250...1320 °С.

Закономерность изменения параметров жидкого состояния и кристаллизации научно обоснована, т.к. установлено, что повышение скорости охлаждения приводит к увеличению степени уплотнения и коэффициента термического сжатия при охлаждении жидкой фазы, а увеличение скорости охлаждения жидкой фазы способствует снижению температуры кристаллизации и увеличению времени кристаллизации в связи с тем, что при ТСО фиксируется состояние жидкой фазы, склонной к переохлаждению.

Закономерности изменения параметров жидкого состояния и кристаллизации, растворимости кислорода и характер распределения элементов в структурных составляющих от добавок различных модификаторов научно обоснованы, т.к. связаны с термодинамической активностью олова и его растворимостью в кристаллической решетке α -твердого раствора и в эвтектоиде, а также формированием изолированных электронных соединений переменного состава, а при модифицировании лигатурой Al-Ti-B сложных интерметаллидных соединений.

Повышение износостойкости и твердости оловянной бронзы в результате модифицирования научно обосновано, т.к. установлено увеличение микротвердости α -твердого раствора и эвтектоида.

Сформулированные в работе научные положения, выводы и рекомендации соответствуют названию, цели и задачам диссертационного исследования.

3. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность полученных в ходе выполнения исследований результатов подтверждается применением современного научно-исследовательского оборудования: «Параболоид-4М», дериватограф «Q-1000», аналитический исследовательский комплекс на базе FESEM «SU-70» производства «Hitachi» с приставками для элементного микрорентгеноспектрального анализа и др.

Новизна научных положений, сформулированных в диссертации подтверждается тем, что впервые установлен аномальный характер изменения электросопротивления жидкой меди, установлены новые закономерности изменения растворимости компонентов (Sn, Al, Mg) в α -твердом растворе оловянной бронзы БрОАСМ 6-1,4-1-1 в зависимости от температуры и скорости охлаждения расплава, а также от местонахождения кристаллов α -твердого раствора относительно электронных соединений CuSn переменного состава.

Впервые установлено, что с увеличением количества модифицирующих элементов в центре эвтектоидных зерен располагаются электронные соединения

с участием атомов модифицирующих элементов (X_v) и кислорода (O_2): $Cu_xSn_yO_zX_v$.

Разработанные рациональные режимы плавки, технологии тепловой обработки и модифицирования позволяют повысить функциональные свойства меди и оловянной бронзы, в частности, износостойкость, что является практически значимым результатом

Научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации не противоречат фундаментальным теоретическим положениям и законам материаловедения, кристаллографии, физики металлов.

4. Замечания по работе

1. В 1 главе диссертации имеются повторы текста на страницах 6, 15, 42.

2. В диссертации сосредоточен большой объем научного материала, экспериментально зафиксированный на современном научно-исследовательском оборудовании. Однако, не всегда представлено объяснение механизма изменения тех или иных свойств сплава.

3. Непонятно, о какой свинцовой бронзе идет речь на с. 92...95 диссертации?

4. На с. 150...151 диссертации представлены данные по увеличению содержания кислорода в сплаве при обработке лигатурой Al-Ti-B, что объясняется автором повышенным содержанием кислорода в лигатуре. Вместе с тем, результатов анализа самой лигатуры в диссертации не представлено.

5. В диссертации показано влияние термической, термоскоростной обработки и модифицирования на характер изменения структуры, физические параметры медных сплавов, износостойкость, жаростойкость. Однако, практически не отражены литейные свойства сплавов (жидкотекучесть, усадка, интервал кристаллизации).

6. Из диссертации неясно, возможно ли полученные научные результаты и тенденции применить для других медных сплавов. Желательно было представить в диссертации практические рекомендации применения полученных научных результатов для различных способов литья медных сплавов.

с участием атомов модифицирующих элементов (X_v) и кислорода (O_2): $Cu_xSn_yO_zX_v$.

Разработанные рациональные режимы плавки, технологии тепловой обработки и модифицирования позволяют повысить функциональные свойства меди и оловянной бронзы, в частности, износостойкость, что является практически значимым результатом

Научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации не противоречат фундаментальным теоретическим положениям и законам материаловедения, кристаллографии, физики металлов.

4. Замечания по работе

1. В 1 главе диссертации имеются повторы текста на страницах 6, 15, 42.

2. В диссертации сосредоточен большой объем научного материала, экспериментально зафиксированный на современном научно-исследовательском оборудовании. Однако, не всегда представлено объяснение механизма изменения тех или иных свойств сплава.

3. Непонятно, о какой свинцовой бронзе идет речь на с. 92...95 диссертации?

4. На с. 150...151 диссертации представлены данные по увеличению содержания кислорода в сплаве при обработке лигатурой Al-Ti-B, что объясняется автором повышенным содержанием кислорода в лигатуре. Вместе с тем, результатов анализа самой лигатуры в диссертации не представлено.

5. В диссертации показано влияние термической, термоскоростной обработки и модифицирования на характер изменения структуры, физические параметры медных сплавов, износостойкость, жаростойкость. Однако, практически не отражены литейные свойства сплавов (жидкотекучесть, усадка, интервал кристаллизации).

6. Из диссертации неясно, возможно ли полученные научные результаты и тенденции применить для других медных сплавов. Желательно было представить в диссертации практические рекомендации применения полученных научных результатов для различных способов литья медных сплавов.

5. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Замечания по работе, некоторые из которых носят дискуссионный характер, не снижают теоретическую и практическую значимость диссертационной работы Живетьева А.С., которая выполнена на актуальную тему.

Диссертация Живетьева А.С. является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит решение важной научно-технической задачи изучения влияния термической, термоскоростной обработки и модифицирования на структуру и свойства медных сплавов.

Диссертационная работа и автореферат находятся в полном соответствии и по содержанию отвечают паспорту специальности 05.16.04 – «Литейное производство».

Результаты работы достаточно полно отражены в опубликованных в научных изданиях статьях и автореферате диссертации.

В целом представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Живетьев Андрей Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – «Литейное производство».

Официальный оппонент,
доктор технических наук,
доцент, профессор кафедры
«Литейное производство»
18.09.2017 г.

Дубровин Виталий Константинович

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Тел. (351) 267-90-96. E-mail: dubrovink@susu.ru
vkdubr@mail.ru

