

Отзыв

научного руководителя по диссертации

Башева Василия Сергеевича

на соискание ученой степени кандидата технических наук

«ПОВЫШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СИЛУМИНА МАРКИ АК12 НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАНИЯ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫМИ ПОРОШКАМИ ВОЛЬФРАМА И МЕДИ»

На сегодняшний день в промышленности достаточно широко применяются силуминовые сплавы. Часто они применяются для изготовления корпусных деталей различной конфигурации. Более широкое распространение силуминов в промышленности ограничивается их низкими прочностными характеристиками. Невысокие прочностные характеристики обусловлены наличием хрупких включений кремния и неоднородностью структуры получаемых отливок. Нередко на предприятиях, где ведется изготовление литых изделий из силуминов, из-за особенностей технологии его литья появляется достаточно большой процент бракованных отливок.

Для повышения прочностных характеристик в состав силуминов вводят такие элементы как цинк, никель, алюминиды, оксиды, фосфор и др. Повышенные прочностные свойства позволяют деталям, изготовленным из силуминов обеспечивать длительный цикл бесперебойной работы узлов и агрегатов. Достижение повышенных прочностных характеристик отливок из силуминов является необходимым условием повышения надежности работы таких силовых агрегатов как компрессора, насосы и т.п.

Диссертационная работа Башева В.С. посвящена решению актуальной задачи современного материаловедения - повышению прочностных характеристик силумина марки АК12 путем модифицирования. Достижение поставленной в диссертационной работе цели основано на результатах исследования закономерностей формирования структуры силумина марки АК12. В работе изучалось влияние добавок модификатора на основе вольфрама. Изменялось количество добавляемого модификатора и его состояние. Проводилась предварительная механическая обработка в шаровой планетарной мельнице смеси порошков вольфрама и меди. Для изготовленных отливок с различным процентным содержанием модификатора проводилось исследование количественного содержания и морфологии включений кремния и эвтектики. Определялось влияние структуры отливок силумина на механические свойства (прочность, пластичность, ударную вязкость). Перед диссертантом стояла непростая задача разработки технологии модифицирования широко известного силумина марки АК12, позволяющей целенаправленно формировать оптимальную структуру литой заготовки с повышенными эксплуатационными характеристиками.

Решение указанной задачи стало возможным благодаря правильному подбору методов проведения исследований для данного класса материалов и

составлению последовательного плана выполняемых работ. Были определены зависимости структуры и соответствующих механических свойств силумина марки АК12 от концентрации модификатора. Была разработана технология подготовки ультрадисперсного порошка вольфрама и модифицирования им расплава силумина для получения отливок с повышенными эксплуатационными характеристиками.

Диссертационная работа изложена на 131 с машинописного текста, включая 30 рисунков и 7 таблиц. Она содержит введение, пять разделов, общие выводы по работе, список цитируемой литературы из 137 наименований и 1 приложение, в котором приведен акт внедрения результатов работы.

Во введении обоснована актуальность выбранной тематики, сформулирована ее основная цель (выявить закономерности формирования структуры и свойств исследуемого силумина и определить условия, позволяющие повысить его эксплуатационные характеристики, разработать технологию получения литых заготовок с высокими механическими свойствами). Поставленные в работе задачи исследования и предложенные способы их решения логически вытекают из первого раздела (обзора литературных данных). Литературный обзор посвящен анализу уже выполненных российскими и зарубежными учеными исследований по влиянию условий кристаллизации (скорости охлаждения, модифицирующих добавок и состава силумина) на структуру (распределение фаз, формирование включений кремния и эвтектики) и на прочностные свойства отливок.

Во втором разделе произведён и обоснован выбор материала исследования и модификатора, описаны условия проведения экспериментальных плавок. В этом разделе описана методика проведения металлографического анализа, в том числе с помощью автоматизированных средств компьютерного анализа. Так же в этом здесь приведено описание и перечисление используемого оборудования и методик для проведения механических испытаний.

В третьем разделе представлены в основном количественные характеристики исследований влияния модификатора вольфрама на структуру и свойства отливок из силумина марки АК12. Детально исследовано влияние условий кристаллизации отливок на морфологию включений кремния и эвтектики. Установлены зависимости механических свойств исследуемого силумина от формы, размеров и количества, образующейся в отливках эвтектики. Определены значения ударной вязкости при различных концентрациях модификатора. Проведен анализ фрактограмм поверхности изломов разрушенных образцов, установлен характер их разрушения.

В четвертом разделе представлены данные исследований о влиянии модифицирования исследуемого силумина предварительно обработанной смесью ультрадисперсного порошка вольфрама и порошка меди. Описана технология предварительной подготовки порошка-модификатора в шаровой

планетарной мельнице для обеспечения смачиваемости его расплавом. Результаты проведенных исследований показали, что модифицирование предварительно подготовленной смесью порошков (W+Cu) позволяет повысить прочностные свойства отливок из силумина марки АК12.

В пятом разделе приведен способ изготовления заготовок для корпусов из силумина марки АК12, основанный на результатах проведенных исследований. В этом разделе описан сформированный технологический процесс позволяющий получать отливки из силумина марки АК12 с высокими прочностными свойствами. Здесь же представлены результаты промышленной апробации корпусов, отлитых по разработанной технологии.

Полученные в диссертационной работе оригинальные данные, расчетные и экспериментальные, определяют достоверность результатов и обоснованность выводов. Сформулированные в диссертационной работе физические представления о роли температурно-временных условий кристаллизации и возможностях модифицирования смесью ультрадисперсного порошка вольфрама и меди отливок из силумина марки АК12 в формировании структуры и эксплуатационных свойств этих отливок определяют научную значимость работы. Применение полученных в работе результатов для решения задачи повышения надежности литых корпусов из силумина определяют её практическую значимость.

Основные результаты диссертации представлены в научной печати в виде трех публикаций в рецензируемых журналах, девяти публикаций в трудах конференций российского уровня. Диссертационная работа хорошо оформлена, изложена достаточно грамотным и понятным языком.

Диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование и отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Башев Василий Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Доцент отделения материаловедения инженерной
школы новых производственных технологий
Национального исследовательского Томского
политехнического университета, к.т.н., доцент,
научный руководитель Башева В.С.
634050, г. Томск, пр. Ленинский, 30
martjushev@tpu.ru
8-906-956-4322

Ученый секретарь
Ученого совета ТПУ



Мартюшев
Никита
Владимирович

Кулинич
Екатерина
Александровна