

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кривопалова Дмитрия Сергеевича «Применение микрокристаллических модификаторов при подготовке алюминиевых расплавов к литью с целью повышения качества литых изделий», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – Литейное производство

Известно, что подготовка расплава к литью является важной технологической операцией, которая в значительной степени влияет на свойства отливок. Измельчение кристаллического зерна в отливках, в том числе и из алюминиевых сплавов, является модифицирование. Кроме того, существенным резервом в измельчении зерна, повышении физико-механических свойств и снижении брака отливок является использование в технологии явления структурной наследственности при составлении шихты и модифицировании. В связи с этим диссертационная работа Кривопалова Д.С., направленная на исследование и разработку комплекса технологических решений, направленных на получение и применение мелкокристаллических модификаторов для подготовки алюминиевых расплавов к литью.

Выполненный автором анализ современных технологий плавки и модифицирования алюминиевых сплавов позволил ему сформулировать цель и задачи исследования.

В работе представлен перечень первичных чушковых и специальных лигатур, которые были использованы при выполнении исследования.

Для достижения максимально мелкой структуры лигатурных сплавов применяли специальные способы их обработки: жидкофазные, кристаллизационные и твердофазные. При этих способах обработки достигали многократного измельчения структуры лигатур.

Показано, что применение переходных металлов в качестве модифицирующих элементов оказывает эффективное действие на механические свойства алюминиевых сплавов. Причем для измельчения структуры, лигатуры AlSc₂ разработан специальный способ ее получения, когда скорость охлаждения составляла $10^3 \dots 10^6$ °C/с. Это позволило изменить морфологию интерметаллидов, увеличить равномерность их распределение по объему и уменьшить средний размер до 7...10 мкм.

Установлено, что при кристаллизации с высокими скоростями охлаждения уменьшение интерметаллидов происходит в сотни раз. В наноструктурированной лигатуре появляются дисперсные выделения интерметаллидов, размеры которых составляют 0,2...0,7 мкм и наноразмерные интерметаллиды до 100 нм. Результаты исследования позволили автору классифицировать структуры модифицирующих лигатур на основе алюминия в зависимости от скорости охлаждения, среднего размера и доли интерметаллидов.

Далее в работе представлены результаты, полученные при модифицировании сплавов АК9ч, АК6М2 и АМГ4,5 микрокристаллическими модифицирующими лигатурами (МиКМ). Во всех случаях определены оптимальные концентрации модифицирующих элементов (Sr и Ti) и способы их обработки. Лучшими лигатурами, с точки зрения среднего размера микроструктуры, для алюминия марки А95 и сплава АМг4,5 являются наноструктурированные лигатуры AlTi10 и AlZr10.

Результаты опытно-промышленных испытаний на ОАО «АВТОВАЗ» показали высокую эффективность применения ранее упомянутых лигатур при производстве отливок из алюминиевых сплавов. Разработаны технологические рекомендации по комплексной обработке алюминиевых сплавов.

Результаты работы достаточно полно опубликованы в печати, а техническая новизна подтверждена патентом РФ. Научная новизна и практическая значимость не вызывает сомнений.

По тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. Из автореферата неясно, в чем состоит действие третьей закономерности ЯСН и электронной теории модифицирования?

2. Следовало привести состав карналлитового флюса, а не ограничиваться указанием его изготовителя.

3. В автореферате говорится о числе дендритов α -Al, но не указана площадь, на которой оно определялось.

4. Неясно, с какой целью измерялась электропроводность алюминиевых сплавов и лигатуры AlSc2?

Несмотря на высказанные замечания по автореферату, считаем, что диссертационная работа Кривоногова Д.С. отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Кривоногов Дмитрий Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – Литейное производство.

Профессор кафедры «Литейное производство и упрочняющие технологии», д-р техн. наук

Мысик
Раиса Константиновна

Профессор кафедры «Литейное производство и упрочняющие технологии», д-р техн. наук

Брусницын
Сергей Викторович

Доцент кафедры «Литейное производство и упрочняющие технологии», канд. техн. наук

Сулицин
Андрей Владимирович

01.12.2016 г.

Подпись
заверяю



620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Тел. 375-44-76, E-mail: kafedralp@mail.ru