

Россия, 141400, Московская область,  
г. Химки, ул. Рабочая, д. 2 А  
Тел./Факс: + 7 (495) 739-16-80

2 A, Rabochaya Str.  
Moscow region, Khimki, 141400, Russia  
Ph./Fax: + 7 (495) 739-16-80

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д.212.165.07  
д.т.н., проф. Г.В. Пачурину

Исх.№ 522 от 29.11.2016

603950, г. Нижний Новгород,  
ул. Минина, д. 24,  
ФГБОУ ВО «НГТУ им. Р.Е. Алексеева»

## ОТЗЫВ

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

Анализ состава современных алюминиевых сплавов показывает, что применение переходных металлов в качестве модифицирующих компонентов оказывает положительное действие на их механические, технологические и антикоррозионные свойства. Механизм модифицирования сводится к активному электронному обмену между атомами модификатора (акцептор) и алюминия (донор), образованию кластеров, а затем зародышей и центров кристаллизации ( $ScAl_3$ ,  $TiAl_3$  и т.д.).

В данной работе было очень подробно изучено влияние таких известных модификаторов как титан, скандий, цирконий и др. на структуру и свойства литейных и деформируемых сплавов. Одной из важных научных и практических задач в диссертации являлось детальное изучение качества лигатуры типа Al-Sc, как наиболее сильного модификатора для алюминия и его сплавов. Соискателем теоретически обосновано и практически подтверждено применение специальных способов обработки алюминиево-скандиевых и других лигатур.

Стоит отметить, что в диссертационной работе был изучен и исследован новый класс модификаторов – наноструктурированные модифицирующие лигатуры, показано что их эффективность в десятки раз превосходит остальные виды исследуемых лигатур. Большое внимание стоит уделить тому факту, что эффективность измельчения структуры модифицирующей лигатуры напрямую зависит от условий её кристаллизации. Полученные опытные быстрозакристаллизованные лигатуры характеризуются более мелкокристаллической и однородной структурой. Поэтому при выборе способа получения и обработки лигатур следует отдать предпочтение оптимальному перегреву и быстрой кристаллизации. Производственная практика показывает, что

эффективность модифицирующих лигатур определяется не только их составом, но и способом их получения.

Автором диссертационной работы исследована широкая гамма алюминиевых сплавов и модификаторов. Для каждого сплава определены оптимальные виды модификаторов, показано, что при добавках в расплав всего 0,01...0,02% модификатора уже наблюдаются существенные изменения в микроструктуре, физических и механических свойствах сплавов. Применение специальных способов обработки лигатур позволяет многократно снизить расход модификатора, при этом оказав максимальное модифицирующее влияние.

Положительным моментом в данной работе также является проведение опытно-промышленных испытаний и разработка технологических рекомендаций по обработке алюминиевых расплавов в условиях ОАО «АВТОВАЗ».

Научная новизна и практическая значимость в данной работе не вызывают сомнений. Результаты диссертации опубликованы в 32 научных трудах и многократно обсуждались на всероссийских и международных конференциях.

К представленным в автореферате исследованиям имеются следующие замечания:

1. В автореферате нет чёткого объяснения тому факту, что при применении специальных способов обработки происходит координальное изменение морфологии интерметаллидов в лигатурах.
2. Отсутствует обоснование использования нескольких видов зарубежных рафинирующих флюсов совместно с металлическими модификаторами.

Однако данные замечания не несут принципиальный характер и не затрагивают представленные результаты диссертации. В целом представленная диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, выполнена на высоком научно-техническом и исследовательском уровнях и по совокупности полученных научных результатов, научной новизне и практической значимости отвечает требованиям п.9 «Положение о присуждении ученых степеней». На основании вышеизложенного считаю, что Кривопапов Дмитрий Сергеевич, как автор диссертации, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – «Литейное производство».

Заместитель генерального директора  
ООО «Интермикс-Мет», старший научный  
сотрудник, д-р техн. наук



Напалков  
Виктор Иванович