

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Костина Игоря Владимировича на тему:  
**«Исследование и совершенствование процесса модифицирования плоских слитков из  
алюминиевых сплавов 5XXX серии»**, представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
05.16.04 – Литейное производство

В настоящее время алюминий и его сплавы применяют во многих областях промышленности и техники (авиа- и автомобилестроении, машиностроении, электротехнической промышленности, приборостроении, и т.д.). Перечисленные сферы применения требуют высокого и стабильного качества отливок из алюминиевых сплавов. Существующие технологии производства не всегда обеспечивают стабильное получение качественных слитков. Один из способов повышения качества отливок – управление процессом кристаллизации расплавов. Перспективным является применение модификаторов для повышения скорости кристаллизации, что приводит к уменьшению размера зерна металлов и снижению структурной неоднородности отливок. Тем не менее, применение модификаторов не эффективно без учета различных технологических параметров при производстве слитков.

В связи с этим диссертационная работа Костина И.В., посвященная перспективной и важной для литейного производства научно-технической задаче – разработке научно-обоснованных технических и технологических решений для обеспечения требуемого уровня качества крупнотоннажных плоских слитков из алюминиевых сплавов серии 5XXX, несомненно, актуальна и имеет большое научное, а также прикладное значение.

Целью диссертационной работы является разработка комплекса технических и технологических решений, обеспечивающих достижение мелкозернистой структуры для плоских слитков 5XXX серии. Для достижения поставленной цели соискатель решил ряд задач, наиболее важными из которых являются:

- исследование механизма образования мелкозернистой структуры при изготовлении плоских слитков из алюминиевых сплавов 5XXX серии;
- анализ модифицирующей способности лигатур системы Al-Ti-B в зависимости от технологических и конструктивных параметров промышленного производства плоских слитков;
- с учетом промышленных условий предприятий ОК РУСАЛ разработана и внедрена эффективная технология для достижения мелкозернистой структуры плоского слитка при непрерывном литье для алюминиевых сплавов 5XXX серии.

В работе получены следующие результаты, отличающиеся научной новизной:

1. Установлено, что модифицирование алюминиевых сплавов обусловлено совместным воздействием  $Al_3Ti$  и  $TiB_2$ , а  $Al_3Ti$  является мощным инициатором зародышеобразования из-за его перитектической реакции с  $\alpha-Al$  и существует, в том числе, в виде покрытия на гранях  $TiB_2$ .
2. Увеличение расхода модификатора Al-Ti5-B1 до 2,5 кг/т приводит к измельчению размера зерна в пробах TP-1 почти в два раза с минимальным размером зерна до 94 мкм.
3. Наиболее благоприятная концентрация модифицирующих частиц лигатурного прутка наблюдается при введении в расплав лигатурного прутка марки Al-Ti5-B1 в следующих случаях расхода и места ввода лигатурного прутка:
  - 0,5 кг/т до фильтра МТФ и 2,0 кг/т во входной портал дегазатора;



- 1,0 кг/т до фильтра МТФ, 1,0 кг/т во входной портал дегазатора, 0,5 кг/т после фильтра МТФ.

Достоверность исследований не вызывает сомнений и подтверждается использованием современного научного оборудования и стандартных методов исследования физико-химических и механических свойств алюминиевых сплавов.

Замечания и вопросы по автореферату.

1. В автореферате представлены физико-механические характеристики и микроструктура алюминиевого сплава 5083, полученного с применением модифицирующих лигатур при установленных автором режимах, но не приводятся свойства алюминиевого сплава 5083, полученного в тех же условиях, но без применения лигатур. Насколько изменились физико-механические характеристики модифицированного сплава относительно немодифицированного?

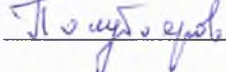
2. Не видно маркеров масштаба на рисунке 6 и на рисунках, представленных в таблице №3., и, в целом, очень мелкие фотографии, что затрудняет оценку размеров элементов структуры.

Приведенные замечания не снижают положительной оценки данной работы и не опровергают её основных положений и результатов.

Результаты диссертационной работы Костина И.В. прошли большую проверку у научной общественности. По ним опубликовано 12 печатных работ, в том числе в 2-х рецензируемых печатных журналах из перечня ВАК и 3 патентах РФ. Работа отвечает всем требованиям ВАК РФ (п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Костин Игорь Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – «Литейное производство».

Доктор химических наук  
Старший научный сотрудник  
ФГБУН Институт химии твердого тела и  
механохимии Сибирского отделения  
Российской академии наук  
(ИХТТМ СО РАН)  
ул. Кутателадзе, 18, г. Новосибирск, 630128  
Тел. (383) 332-40-02, факс (383) 332-28-47  
e-mail: v.a.poluboyarov@ngs.ru

Полубояров Владимир Александрович

Подпись 

Подпись Полубоярова В.А.  
удостоверяю:  
Ученый секретарь ИХТТМ СО РАН  
доктор химических наук

Дата: 31 мая 2018 г.

Шахтшнейдер Татьяна Петровна

Подпись   
