



ВУЛКАН - ТМ

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

300057, г. Тула, Алексинское шоссе, д. 34, оф. 4
www.vulkantm.com; info@vulkantm.com
тел./факс: (4872) 70-12-43



ISO 9001:2015

МЕТАЛЛУРГМАШ



Международный Союз
производителей
металлургического
оборудования

ИНН 7106002466 КПП 710301001 ОКОНХ 95300 ОКПО 43539424 ОГРН 1027100749686

ис. № _____ от _____

на № _____ от _____

количество страниц, включая эту ____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нгуен Куанг Ханя

«Влияние микроструктурных фосфорсодержащих лигатур на структуру и свойства
заэвтектических силуминов и разработка технологии их плавки и литья
для изготовления поршней»

Современное развитие машиностроительной отрасли подразумевает создание новых и усовершенствование уже существующих материалов, разработку и внедрение инновационных технологий их производства, создание новых материалов с заранее заданными свойствами. Перед многими важнейшими направлениями машиностроения, в том числе таким, как производство поршней для двигателей внутреннего сгорания, стоит задача уменьшения металлоемкости изделий при сохранении уровня эксплуатационных свойств, снижения затрат на их производство и обработку, повышения их надежности и долговечности.

Актуальность диссертационной работы Нгуен Куанг Ханя вытекает из научно-технической проблемы недостаточной изученности влияния микроструктурных фосфорсодержащих лигатур на структуру и свойства силуминов, используемых при производстве поршней. При этом оптимизация технологии плавки и литья заэвтектического силумина представляет особый научный и практический интерес.

Автор выделил основной целью своей работы проведение анализа структуры и фазового состава наноструктурных фосфорсодержащих лигатур (Cu-P) и их влияние на структуру и свойства заэвтектических силуминов, а также разработку технологии плавки и литья для изготовления поршней из этих сплавов с высоким уровнем эксплуатационных характеристик.

Проведенные диссертантом теоретические и экспериментальные исследования позволили установить: скорость охлаждения в процессе кристаллизации медно-фосфористого сплава, позволяющую получать высокое содержание растворённого фосфора в структуре; оптимальное количество фосфора, вводимого лигатурами Cu - P, необходимое для наилучшего измельчения кристаллов первичного кремния; оптимальный вид лигатуры для эффективного модифицирования кристаллов первичного кремния в заэвтектических силуминах; оптимальные технологические параметры процесса модифицирования заэвтектических силуминов при заданных условиях.

Автором определены оптимальные технологические параметры рафинирования и модифицирования заэвтектического силумина АК21М2,5Н2,5 при использовании лигатур, содержащих церий и фосфор. Разработана технология изготовления отливки «Поршень» для двигателей внутреннего сгорания, предусматривающая использование наноструктурных фосфорсодержащих лигатур и позволяющая снизить расход фосфора, а также технология комплексной обработки заэвтектических силуминов, благодаря которой можно получать поршни с высоким уровнем механических и эксплуатационных свойств.

Результаты исследований автора использованы в технологическом процессе изготовления поршней из сплава АК21М2,5Н2,5 и внедрены в производство во Вьетнамском технологическом институте.

К недостаткам работы, по мнению рецензента, можно отнести следующее: не объяснена роль фосфида меди (Cu_3P) в процессе модифицирования заэвтектических силуминов; не обоснована целесообразность применения экологически вредной флюсовой обработки расплава поршневого силумина.

В целом можно сделать вывод, что представленная диссертация является законченным научным исследованием по решению проблемы оптимизации технологии плавки и литья заэвтектического силумина, используемого при производстве поршней для двигателей внутреннего сгорания.

Полученные в диссертации результаты представляют большой теоретической и практической интерес, достаточно актуальны, соответствуют современным научно-техническим знаниям.

Работа Нгуен Куанг Ханя удовлетворяет требованиям Положения ВАК к кандидатским диссертациям, свидетельствует о серьезном личном вкладе автора в работу, выполнена на высоком профессиональном уровне, имеет неоспоримую научную и практическую ценность.

Считаю, что автор диссертации Нгуен Куанг Хань заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – «Литейное производство».

Генеральный директор
ООО НПП «Вулкан-ТМ»,
доктор технических наук, профессор



В.И. Золотухин

24.06.2020

Сведения о лице, представившем отзыв:

Ф.И.О.: Золотухин Владимир Иванович, e-mail: viz101@bk.ru

Полное название организации: общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «Вулкан-ТМ» (ООО НПП «Вулкан-ТМ»)

Почтовый адрес: 300057, г. Тула, Алексинское шоссе, 34, оф. 4

Телефон: +7 (4872) 70-12-42

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: www.vulkantm.com

Адрес электронной почты: info@vulkantm.com

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нгуена Куанг Ханя
«ВЛИЯНИЕ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ ЛИГАТУР
НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ЗАЭВТЕКТИЧЕСКИХ СИЛУМИНОВ И
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПЛАВКИ И ЛИТЬЯ ДЛЯ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОРШНЕЙ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.16.04 – «Литейное производство»

Сплавы на основе алюминия занимают большой объем в современной металлургии в связи с чем интерес литейщиков к совершенствованию состава и структуры таких сплавов постоянно растет. Непрерывно развиваются технологии производства, эффективность которых зависит от таких факторов как выбор состава, модификаторов и т. д.

Диссертационная работа посвящена решению актуальной проблемы – анализ структур и фазового состава наноструктурных фосфорсодержащих лигатур (Cu-P) и их влияние на структуру и свойства заэвтектических силуминов, а также разработка технологии плавки и литья для изготовления поршней из этих сплавов с высоким уровнем эксплуатационных характеристик. Полученные результаты можно широко применять, что значительно упростит технологический процесс.

Прогресс в разработке материалов на основе Al-Si сдерживается недостатком структурной и микроструктурной информации, а также недостатком знаний о влиянии фосфорсодержащих лигатур на структуру и свойства заэвтектических силуминов. Поэтому диссертационная работа Нгуена Куанг Ханя, посвященная исследованию условий реализации технологии плавки и литья для изготовления поршней из этих сплавов с высоким уровнем эксплуатационных характеристик является, несомненно, важной и актуальной.

В работе на основании полученных результатов сделан важный практический вывод о том, что лигатура МФ7 в виде ленты является эффективным модификатором заэвтектических силуминов и может быть использована в качестве замены традиционных медь-фосфористых модификаторов в виде прутка или чушки. При этом требуются более низкая температура перегрева расплава (не более 800 °C) и меньший расход фосфора (до 0,08 масс. %). Дополнительное введение 0,6 масс. % церия способствует повышению механических и эксплуатационных свойств сплавов. Также определены оптимальные технологические параметры рафинирования и модифицирования заэвтектического силумина АК21М2,5Н2,5 при использовании лигатур, содержащих церий и фосфор:

Однако по автореферату диссертации имеются следующие замечания:

1. Термин «микролегирование» в автореферате использован не совсем корректно. Как известно, приставка «микро» означает степень 10^{-6} от единицы, однако, в работе в силумин вводилось 0,03-0,9 % от массы расплава лигатуры Al-Ce (15 масс. % Ce), а это десятые и сотые доли химического элемента. Достаточно было использовать термин «легирование».
2. В автореферате приведены подробные данные по изучению влияния различного вида (слиток, прутки, лента, фольга) лигатуры Cu-P (7 масс. % P) на структуру и свойства силумина. Было бы полезно получить экспериментальные данные по

совместному добавлению лигатуры, например и ленты и фольги на структуру и свойства изучаемого сплава.

Указанные замечания не влияют на общую высокую оценку диссертационной работы, выполненной автором на высоком научном уровне с применением современных методов исследований. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, которая может рассматриваться как решение актуальной научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение. Работа апробирована на целом ряде российских конференций. По результатам работ опубликовано достаточное число статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК. Представленная работа отвечает всем предъявляемым требованиям, а её автор, Нгуен Куанг Хань, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – «Литейное производство».

Рецензент, кандидат технических наук,
каф. металловедения цветных металлов, НИТУ «МИСиС»
Адрес: 119991, г. Москва, Ленинский проспект, 4
Телефон: 8-903-707-61-52, электронная почта: palacheva@misis.ru

/  / Палачева Валерия Валерьевна
(подпись) (расшифровка подписи)

Подпись Палачевой Валерии Валерьевны заверяю



 КУЗНЕЦОВА А.Е.

(расшифровка подписи)

Дата «19» 06 2020 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Нгуена Куанг Ханя "Влияние микроструктурных фосфорсодержащих лигатур на структуру и свойства заэвтектических силуминов и разработка технологии их плавки и литья для изготовления поршней", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – «Литейное производство»

Данная работа является безусловно актуальной, так как она касается вопроса повышения работоспособности поршневых деталей, находящихся в жестких условиях эксплуатации, а исследования условий и механизмов модифицирования структур различных сплавов до сих пор не являются окончательно изученными.

Главным достоинством работы является установление максимального эффекта модифицирования при применении лигатуры медь-фосфор с доэвтектическим содержанием фосфора и ее использовании в виде фольги, полученной с высокими скоростями охлаждения.

Работа содержит достаточное количество практического материала, связанного с исследованием влияния различных по типам приготовления лигатур на размер первичного кремния в поршневых алюминиевых сплавах и как следствие изменение эксплуатационных свойств. Доказано, что растворённый фосфор в фазе αCu более эффективен для измельчения кристаллов первичного кремния в заэвтектических силуминах, чем фосфор в соединении Cu_3P . Установлено, что оптимальное количество фосфора, необходимое для модифицирования первичных кристаллов кремния в силумине, в случае применения быстроохлажденной фольги в два раза ниже, чем при использовании лигатуры в виде прутка.

Необходимо обратить внимание на следующие замечания по работе:

1. Представляет научный интерес проведение программных расчетных работ по исследованию и подтверждению величин растворимости фосфора в лигатуре медь-фосфор при различных скоростях охлаждения расплава.
2. Не освещен вопрос зависимости коэффициента теплопроводности материала от эффекта модифицирования заэвтектических силуминов.

Сделанные замечания не снижают положительного впечатления от рассматриваемой работы, которая полностью соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС», а ее автор, Нгуен

Куанг Хань, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – «Литейное производство».

Главный металлург

ПАО АК «Рубин»,

кандидат технических наук

yudinva78@mail.ru

+7-926-137-99-14

В.А. Юдин

22.06.2020 г.

Подпись В.А. Юдина заверяю

Начальник отдела кадров

ПАО АК «Рубин»



С. В. Богунова