

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации «Влияние микроструктурных фосфорсодержащих лигатур на структуру и свойства заэвтектических силуминов и разработка технологии их плавки и литья для изготовления поршней» Нгуена Куанг Ханя, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – «Литейное производство» и состоявшейся в НИТУ «МИСиС» 25.06.2020 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 13.04.2020 г., протокол № 17.

Диссертация выполнена на кафедре «Литейные технологии и художественная обработка материалов» (далее – ЛТиХОМ) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС») Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – заслуженный работник высшей школы РФ, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой ЛТиХОМ Белов Владимир Дмитриевич.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» (протокол № 17 от 13.04.2020 г. с изменениями от 10.06.2020, протокол № 19) в составе:

1. Тен Эдис Борисович, д.т.н., профессор, профессор кафедры ЛТиХОМ НИТУ «МИСиС» - председатель комиссии;
2. Деев Владислав Борисович, д.т.н., профессор, ведущий эксперт кафедры обработки металлов давлением НИТУ «МИСиС»;
3. Батышев Константин Александрович, д.т.н., доцент, профессор кафедры «Технологии обработки материалов» (МТ-13) ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана);
4. Пашков Игорь Николаевич, д.т.н., профессор, профессор кафедры технологий и систем автоматизированного проектирования металлургических процессов ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»;
5. Павлинич Сергей Петрович, д.т.н., профессор, директор филиала АО «ОДК» «НИИД».

В качестве ведущей организации утверждено Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владимирский

государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработаны способы получения эффективных фосфорсодержащих модификаторов заэвтектических силуминов, обеспечивающих более качественное модифицирование первичных кристаллов кремния в отливках поршней по сравнению с традиционно используемыми материалами;
- предложено оригинальное объяснение эффективности фосфора в лигатуре в зависимости от ее структуры;
- доказана эффективность методов быстрой кристаллизации фосфорсодержащих сплавов при производстве лигатур для перевода фосфора в твердый раствор.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- установлено, что оптимальным количеством фосфора для модифицирования заэвтектических силуминов является 0,04-0,05 % от массы плавки при вводе его лигатурой Cu-P, полученной со скоростью охлаждения в процессе кристаллизации 106 К/с (фольга) и 0,08-0,10 % от массы плавки для других видов лигатур, изготовленных при меньших скоростях охлаждения;
- доказано, что фосфор, растворённый в фазе αCu в структуре сплава Cu-P, для измельчения кристаллов первичного кремния в заэвтектических силуминах более эффективен, чем фосфор в соединении Cu_3P ;
- установлено, что модифицирование заэвтектических силуминов доэвтектической лигатурой Cu-P (МФ7) эффективнее, чем лигатурами эвтектического Cu-P (МФ8.5) и заэвтектического Cu-P (МФ10) составов, или материалом Cu_3P . В лигатуре МФ7 в виде фольги или ленты содержание растворённого фосфора достигает максимального значения – 1,70 масс. %;
- раскрыт механизм измельчения первичного фосфора в заэвтектических силуминах и влияние на него структуры и фазового состава применяемых фосфорсодержащих лигатур.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработана технология изготовления отливки «Поршень» для двигателей внутреннего сгорания, предусматривающая использование наноструктурных фосфорсодержащих лигатур и позволяющая, без снижения эффекта модифицирования первичного кремния в структуре заэвтектических силуминов, снизить расход фосфора до 0,04-0,05 %, вводимого с помощью этих лигатур;
- определены оптимальные технологические параметры модифицирования заэвтектических силуминов при совместном вводе в расплав 0,08 масс. % фосфора лигатурой МФ7 в виде ленты или фольги и церия в виде лигатуры Al-15 % Ce в количестве 0,6 масс. %: температура модифицирования расплава – 790 ± 10 °С, длительность выдержки после ввода модификатора 15-20 мин;
- разработана технология комплексной обработки заэвтектических силуминов: флюсовое рафинирование (62,5 % NaCl + 25 % NaF + 12,5 % KCl), модифицирование лигатурой МФ7 в виде ленты и микролегирование церием в виде лигатуры (Al-15 % Ce), которая позволяет получать поршни с высоким уровнем механических и эксплуатационных свойств: предел прочности – (165-170) МПа, твердость – (140-145) НВ;
- результаты исследований использованы в технологическом процессе изготовления поршней из сплава АК21М2,5Н2,5 и внедрены в производство во Вьетнамском технологическом институте.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

использование современного научно-исследовательского и лабораторного оборудования при выполнении работы, а также получение схожих результатов на двух независимых площадках (НИТУ «МИСиС» (Россия) и ГТУ им Ле Куй Дона (СРВ)) позволяет обоснованно судить о достоверности полученных результатов и сделанных на их основе выводах.

Личный вклад соискателя состоит в:

непосредственном участии автора в решении задач, разработке и использовании методики выполнения исследования, получении экспериментальных данных и проведении плавок, исследования фазового состава и структуры МФ7, подготовке публикаций по теме и формулировке выводов диссертационной работы.

Соискатель представил 2 опубликованные работы в рецензируемых научных изданиях из перечня, утвержденного Минобрнауки России.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук НИТУ «МИСиС» соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Нгуена К.Х. соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», так как в ней на основании выполненных автором исследований решена задача повышения эффективности модифицирования заэвтектических силуминов фосфорсодержащими лигатурами.

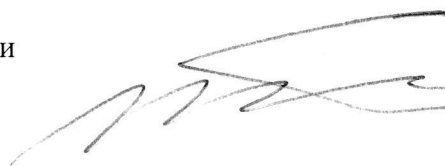
Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения К.Х. Нгуену ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – «Литейное производство».

Результаты голосования: при проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 4 человек, участвовавших в заседании из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовали: за - 4, против - 0, недействительных бюллетеней 0 нет.

Председатель Экспертной комиссии

д.т.н., профессор

25.06.2020



Э.Б. Тен