ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Елены Святославовны Иваниной «Развитие методов компьютерного моделирования процессов формирования кристаллической структуры и пористости в отливках из сплавов, применяемых в турбомашиностроении», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.3 – «Литейное производство».

Широкое распространение систем компьютерного моделирования литейных процессов значительно упростило процесс прогнозирования результатов применения литейной технологии на практике. Также математическое моделирование является мощным научным инструментом, позволяющим понять закономерности протекания технологических процессов, в том числе связанных с формированием структуры литых заготовок. В работе Елены Святославовны Иваниной достаточно успешно решается задача моделирования процесса направленной кристаллизации лопаток из никелевого жаропрочного сплава в части моделирования усадочных дефектов и макроструктуры. Также произведено сопоставление усадочной пористости с критерием Ниямы для отливки простой формы. Всё вышесказанное свидетельствует об актуальности диссертационного исследования.

Тема исследования заявлена Е.С. Иваниной как «Развитие методов компьютерного моделирования процессов формирования кристаллической структуры и пористости в отливках из сплавов, применяемых в турбомашиностроении», и судя по тексту автореферата диссертации можно заключить что название диссертационной работы в полной мере отражает её содержание.

В качестве научной новизны автором предложен изученный с помощью математического моделирования механизм конкурентного роста зёрен в плоском кристаллоотборнике; зависимость между критерием Ниямы и объёмной долей пор для отливки типа «плита» из сплава МЛ10 и методика определения пороговых значений критерия Ниямы.

Практическая значимость работы заключается в методике моделирования процесса направленной кристаллизации крупногабаритных лопаток на установке УВНК-8П а также определении ряда технологических параметров процесса получения лопаток.

При выполнении работы использовано современное программное обеспечение, что отчасти свидетельствует о достоверности полученных в работе результатов. Результаты работы доложены на множестве научных конференций, в том числе международных. По теме диссертации опубликовано достаточное количество статей в рецензируемых изданиях.

Отдел корреспонденции
и контроля исполнения
документов МАИ
«25» 04 2025 г.

По тексту автореферата можно сделать следующие замечания:

1. Насколько можно понять, автор диссертационного исследования не определял теплофизических свойств материалов, граничных условий и вообще не производил сравнения полученных результатов с экспериментом. Чем кроме расчётов обеспечивается достоверность полученных результатов?

2. В п. 4 практической значимости говорится о параметрах процесса получения бездефектных отливок. На наш взгляд таких отливок не бывает и всё зависит от того какими методами эти дефекты ищут.

3. Обычно для получения отливок со столбчатой или монокристаллической структурой используют установки, работающие по методу Бриджмена или установки с ЖМО. Каждый метод имеет свои преимущества и недостатки. Не совсем понятно зачем переделывать установку с ЖМО на установку, работающую по методу Бриджмена? Какие преимущества это даёт?

4. В тексте автореферата написано, что автор определил теплофизические свойства материалов конструктивных элементов печи. Что в данном случае означает определены? Определены экспериментально?

5. Насколько нам известно, системы компьютерного моделирования литейных процессов рассчитывают лишь долю пористости, по крайней мере те, которыми пользовался автор работы. Каким образом был рассчитан приведённый радиус микропор?

6. Почему смоделированный градиент температуры по длине лопатки и расстояние между первичными осями дендритов при получении их методом Бриджмена и ЖМО в данной работе достаточно близки? Так, например, в работе ВИАМ (Бондаренко Ю.А., Ечин А.Б., Баженов В.Е., Колтыгин А.В. Компьютерное моделирование распределения температуры на поверхности формы и внутри отливки при высокоградиентной направленной кристаллизации // Изв. вузов. Цвет. металлургия. 2017. №. 4. С. 53–61 https://doi.org/10.17073/0021-3438-2017-4-53-61) значения градиента температуры для методов Бриджмена и ЖМО различались от 4 до 8 раз, межосевое расстояние различалось при этом более чем в 2 раза.

7. В автореферате не указывается, какими версиями программ компьютерного моделирования литейных процессов ProCast и Полигон пользовался диссертант при проведении исследований. Судя по полученным результатам, это достаточно старые версии программ. Это является существенным недостатком работы, поскольку компьютерные модели, реализованные в последней версии ProCast значительно усовершенствованы и результат моделирования с использованием свежей версии ProCast, очевидно, будет отличаться от представленных в работе.

8. В автореферате отсутствуют какие-либо примеры практического применения результатов работы, их опробовании на реальных отливках, указана только возможная заинтересованность неких предприятий в результатах работы. Это также является недостатком работы.

Представленные замечания не снижают впечатление о работе, как о законченном научном исследовании.

Диссертационная работа Иваниной Е.С., представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, соответствует специальности 2.6.3 «Литейное производство». Диссертация соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, г. Москва. Автор диссертации, Иванина Елена Святославовна, заслуживает присвоения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.3 – «Литейное производство».

И.о. заведующего кафедрой ЛТиХОМ
НИТУ МИСИС
профессор, д.т.н. В.Д. Белов

Доцент кафедры ЛТиХОМ
НИТУ МИСИС
к.т.н. В.Е. Баженов
26.03.2025 г.

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Проректор по безопасности
и общим вопросам
НИТУ МИСИС

Адрес: 119049, г. Москва, Ленинский проспект, дом 4, стр. 1
Телефон: +7 (495) 638-46-37
Адрес электронной почты: vdbelov@misis.ru
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»