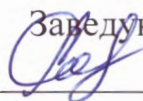


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА «Машины и технология литейного производства»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
 С.Л. Ровин
« 15 » 06 2023 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание степени магистра технических наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ ИХ СТРУКТУРЫ, РЕЖИМОВ И
СПОСОБОВ ЗАЛИВКИ

Специальность 1 – 42 80 01 Инновационные технологии в металлургии

Магистрант:


15.06.2023

С.А. Мацинов

Руководитель:
Кандидат технических
наук, доцент


15.06.2023

В.А. Калиниченко

Минск 2023 г.

РЕФЕРАТ

Диссертация включает: 70 с., 52 рис., 1 табл., 32 источника.

Композиционные материалы, исследования, свойства, образцы, моделирование.

Цель работы – проведение анализа с последующим моделированием процессов структурообразования литых композиционных материалов в зависимости от условий синтеза, соотношения армирующей составляющей и матрицы, а также их состава.

Объект исследования – способы получения и механические свойства литых композиционных материалов.

В ходе магистерской диссертации были выполнены следующие исследования:

- проведены экспериментальные плавки с целью получения различных типов композиционных материалов слоистого и армированного типа;

- проведен анализ металлических композиционных материалов, получаемых в равновесных и неравновесных условиях;

- изучена методика подготовки образцов из композиционного материала для металлографических исследований;

- проведен структурный анализ и механические испытания полученных композиционных материалов;

- изучены режимы формирования композиционной структуры в зависимости от химического состава, размера и формы армирующей составляющей в матричном составе;

- проведено моделирование 3D – моделей и процессов кристаллизации отливки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калиниченко, В. А. Композиционные материалы на основе алюминия / В. А. Калиниченко // Наука – образованию, производству, экономике: материал 12-й Международной научно-технической конференции. Т. 1. – Минск: БНТУ, 2014. – С. 308 – 309.
2. Кезик, В.Я. Формирование структуры поверхностного объема литых макрогетерогенных композиционных материалов в условиях низкоскоростного трения без смазки / В.Я. Кезик, А.С. Калиниченко, Р.К. Иванова // Литье и металлургия. – 2003. – № 2. – С.118–123.
3. Толочко, Н. К. Современные литейные технологии: монография / Н.К. Толочко [и др.]; под ред. Н. К. Толочко, А. С. Калиниченко. – Минск: БГАТУ, 2009. – 358 с.
4. Новые композиционные материалы / Д. М. Карпинос, Л. И. Тучинский, Л. Р. Вишняков. – Минск: БНТУ, 1977. – 312 с.
5. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://studfile.net/preview/4215632/page:5/> - дата доступа: 30.05.2022.
6. Семенов, А.П. Схватывание металлов / А.П. Семенов. – М. : Машгиз, 1958.
7. Айнбиндер, С.Б. Холодная сварка металлов / С.Б. Айнбиндер. – Рига : АН ЛатвССР, 1957.
8. Астров, Е.И. О схватывании металлов при совместном пластическом деформировании / Е.И. Астров // Сб. ПТНИИ Горьк. СХХ. – Вып. 2 (4). – Горький, 1960.
9. Каракозов, Э.С. Соединения металлов в твердой фазе / Э.С. Каракозов. – М. : Металлургия, 1976. – 263 с.
10. Сахацкий, Г.П. Технология сварки металлов в холодном состоянии / Г.П. Сахацкий. – Киев : Наукова думка, 1979. – 295 с.
11. Борц, Б.В. Феноменологическое описание процесса сварки разнородных металлов в твердой фазе / Б.В. Борц, В.И. Ткаченко // XVIII Междунар. конф. по физике радиационных явлений и радиационному материаловедению, 8–13 сентября 2008, Алушта, Крым. – Харьков, 2008. – С. 185–187.
12. Борц, Б.В. Создание композиционных материалов методом горячей прокатки в вакууме / Б.В. Борц // Вопросы атомной науки и техники. – 2009. – № 2. – С. 128–134.
13. Буланов, И.М. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов / И.М. Буланов, В.В. Воробей. – М. : МГТУ им Н.Э. Баумана, 1998.

14. Портной, К.И. Композиционные материалы на никелевой основе / К.И. Портной, Б.Н. Бабич, И.Л. Светлов. – М. : Металлургия, 1979. – 264 с.
15. Тялина, Л.Н. Новые композиционные материалы : учеб. пособие / Л.Н. Тялина, А.М. Минаев, В.А. Пручкин. – Тамбов : Издво ТГТУ, 2011. – 80 с.
16. Тучинский, Л.И. Композиционные материалы, получаемые методом пропитки / Л.И. Тучинский. – М. : Металлургия, 1986. – 208 с
17. Studfile [Электронный ресурс]. – Электронный данные. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/4215632/page:5/>.
18. «Методика подготовки образцов композиционных материалов для металлографического исследования»: С.А. Мацинов, науч. рук. В.А. Калиниченко // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе - сегодня и завтра [Электронный ресурс]: сборник тезисов докладов 6 МНПК Инновационные технологии в АПК, 2 ноября 2022 / сост. И. Н. Ковалева – Гомель: 2022. – С. 104 – 105.
19. СпецТехноРесурс [Электронный ресурс]. – Электронный данные. – Режим доступа: <http://td-str.ru/file.aspx?id=12712>.
20. Intergen [Электронный ресурс]. – Электронный данные. – Режим доступа: <https://intergen.ru/blog/ustrojstvo-metallograficheskogo-mikroskopa>.
21. Intergen [Электронный ресурс]. – Электронный данные. – Режим доступа: <https://intergen.ru/blog/ustrojstvo-metallograficheskogo-mikroskopa>.
22. Junior3d [Электронный ресурс]. – Электронный данные. – Режим доступа: <https://junior3d.ru/article/Kompass-3D.html>.
23. Junior3d [Электронный ресурс]. – Электронный данные. – Режим доступа: <https://junior3d.ru/article/solidworks.html>.
24. Junior3d [Электронный ресурс]. – Электронный данные. – Режим доступа: <https://junior3d.ru/article/Autodesk-AutoCAD.html>.
25. Castsoft [Электронный ресурс]. – Электронный данные. – Режим доступа: <https://castsoft.ru/programs/procast/>.
26. Кайо Ниитсу Кампо, Далтон Даниэль де Лима, Эдер Сократес, Наджар Лопес, Рубенс Карам. О выборе сплавов Ti–Cu для процессов тиксоформования: фазовая диаграмма и оценка микроструктуры // Журнал материаловедения. 2015. Том 50. № 8. с. 8007-8017.
27. Черенда Н. Н., Ласковниев А.П., Басалай Ю.В., Трибологические свойства меди, легированной атомами титана, под воздействием компрессионных плазменных потоков (Трибологические свойства меди, легированной атомами титана под воздействием компрессионных плазменных потоков) / Материалы 10-го междунар. науч.-практ. конф. Конф. «Взаимодействие излучения с твердыми телами». Минск. 2013. С. 226-228.

28. Теория и практика литых композиционных материалов : сб. тр. междунар. науч.-техн. конф. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 140 с.

29. Картонова Л.В. О проблеме выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации / Теория и практика литых композиционных материалов : сб. тр. междунар. науч.-техн. конф. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. С. 104-107

30. Мацинов С.А., Калиниченко В.А. Сравнение усадочных процессов и распределение пористости при моделировании заливки сбоку единичного слоя композиционного материала. Сборник научных работ РНТК профессорско-преподавательского состава, научных работников, докторантов и аспирантов МТФ БНТУ Современные технологии для заготовительного производства С. 44-47.

31. Калиниченко В.А., Мацинов С.А. Сравнение усадочных процессов и распределение пористости при моделировании прохождения матричным расплавом через единичный слой армирующей составляющей композиционного материала. Материалы X МНПК «Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях» 16-17 мая 2023 г. ФГОУ Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова. Саратов. 2023. В печати.

32. Калиниченко В.А. Калиниченко А.С. Износостойкие IN-SITU композиционные материалы для подшипников скольжения. Материалы IX МНПК Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Саратов. Амирит. 2022. С.484-487.