

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

КАФЕДРА «МАШИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 С.Л.Ровин

«10» 06 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**«Исследовать влияние модифицирования наноструктурированными добавками
на свойства железоуглеродистых сплавов»**

Специальность 1 – 36 02 01 «Машины и технология литейного производства»

Обучающийся
группы 10404116

Руководитель

Консультанты

по охране труда

по экономической части

по технологической части

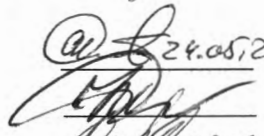
Ответственный

за нормоконтроль



Д.В Шарснева

к.т.н., доцент Ф.И. Рудницкий

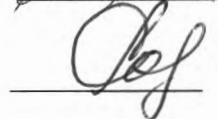


д.т.н., профессор А.М. Лазаренков

к.т.н., доцент Ф.И. Рудницкий



к.т.н., доцент В.А. Скворцов



д.т.н., доцент С.Л. Ровин

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 69 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Быстрорежущая сталь, химический состав, условия кристаллизации, термообработка, структура, эксплуатационные свойства, литой инструмент.

Объектом исследования и разработки является быстрорежущая сталь, выплавляемая из вторичных материалов для изготовления литого режущего инструмента, получаемая в различных условиях кристаллизации.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования структуры и свойств быстрорежущей стали типа Р6М5Л в литом состоянии в зависимости от скорости охлаждения при кристаллизации и режимов термической обработки.

В результате исследований установлены закономерности формирования структуры и свойств литой стали, используемые в технологическом процессе изготовления заготовок и термической обработки инструмента из них. Литой инструмент опробован в производственных условиях РУП «Минский завод шестерен» с положительным результатом.

Основные технико – эксплуатационные показатели: предложенный материал не уступает известным при относительно небольшой себестоимости.

					ДП – 1040411625 – 2021 – РПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геллер, Ю.А. Инструментальные стали / Ю.А. Геллер // *Металлургия*. – 1983. – 527 с.
2. Гудремон, Э. Специальные стали / Э. Гудремон // *Металлургия*, 1966. – 1640 с.
3. Позняк, Л.А. Инструментальные стали: справочник / Л.А.Позняк [и др.] // *Металлургия*, 1977. – 168 с.
4. Геллер, Ю.А./ Эвтектика быстрорежущих сталей / Ю.А. Геллер [и др.] // *Сталь*, 1970. – № 6. – С. 549–552.
5. Першин, П.С. Литой инструмент / П.С Першин. – Свердловск, 1962. – 192 с.
6. Геллер, Ю.А. Структура и свойства быстрорежущих сталей в зависимости от скорости охлаждения в температурном интервале первичной кристаллизации / Геллер Ю.А., Кремнев Л.С., Салманов Н.С. // *МиТОМ*. – 1979. – № 6. – С. 44–46.
7. Эмингер, Д.В. Литой инструмент / Д.В. Эмингер, В.А Кошелев. – М.: Машгиз, 1962. – 187 с.
8. Ревис, И.А. Структура и свойства литого режущего инструмента / И.А Ревис, Т.А Лебедев. – Л.: Машиностроение, 1972. – 128 с.
9. Геллер, Ю.А. Улучшение структуры и свойств литой быстрорежущей стали путем отжига / Ю.А.Геллер, Ю.И Караванов // *Станки и инструмент*. – 1960. – № 7. – С. 29–31.
10. Кальнер, В.Д. Исследование карбидных фаз в быстрорежущих сталях Р18 и Р6М5Л / В.Д. Кальнер, Л.Ш. Набутовский, И.Д. Богословский // *МиТОМ*. – 1976. – № 11. – С. 20–22.
11. Браун, М.П. Модифицированная быстрорежущая сталь / М.П Браун, Г.Л. Куруклис, М.Т Дурдо. – Киев: Машгиз, 1956. – 132 с.
12. Ляпунов, А.И. Современное состояние и перспективы развития производства быстрорежущих сталей в СССР // *Горячая обработка инструмента и исследование инструментальных материалов* / А.И Ляпунов, А.И Апарова. – М. – 1981. – С. 7–17.
13. Заблоцкий, В.К. Влияние особенностей кристаллизации и термической обработки на структуру и свойства литой быстрорежущей стали / В.К Заблоцкий, Ю.А Геллер // *Известия ВУЗов. Черная металлургия*. – 1967. – № 7. – С. 140–144.

14. Жмихорский, Э.А. Модифицированные быстрорежущие стали с повышенным содержанием углерода / Э.А Жмыхорский // МиТОМ. – 1965. – № 9. – С. 42–46.

15. Мальцев, М.В. Модифицирование структуры металлов и сплавов / М.В. Мальцев // Metallurgia. – 1964. – 216 с.

16. Гольдштейн, Я.Е. Модифицирование стали и чугуна / Я.Е. Гольдштейн. – Свердловск: Машгиз. – 1959. – 208 с.

17. Гуляев, Б.Б. Синтез сплавов / Б.Б Гуляев // Metallurgia. – 1984. – 160 с.

18. Крещановский, Н.С. Модифицирование стали // С.Н Крещановский, М.Ф Сидоренко // Metallurgia. – 1970. –296 с.

19. Браун, М.П. Микролегирование стали / М.П Браун – Киев: Наукова думка, 1982. – 303 с.

20. Бабаскин, Ю.З. Структура и свойства литой стали / Ю.З Бабаскин. – Киев: Наукова думка, 1980. – 240 с.

21. Ермолаев, К.Н. О механизме модифицирования металлов / К.Н Ермолаев, А.А Вермант, А.М Самарин // Наука. – 1974. – С. 70–81.

22. Нижниковский, П.Ф. Формирование структуры быстрорежущей стали при кристаллизации / П.Ф Нижниковская [и др]. // МиТОМ – 1982. – № 11. – С. 23–30.

23. Ревис, И.А. Использование глубокого охлаждения при производстве литого инструмента без закалки / И.А Ревис, А.М Левинсон, В.С Налетов // Использование холода в инструментальном производстве. – 1977. – С. 11.

24. Дриц, М.Е. Свойства элементов: справочник / М.Е.Дриц [и др]. – М.: Metallurgia, 1985. – 672 с.

25. Витязь П.А. Модифицирование материалов и покрытий наноразмерными алмазосодержащими добавками / П.А. Витязь [и др.]. – Минск: Беларусь, 2011. – 527 с.

26. Андриевский, Р.А. Наноструктурные материалы / Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. – М.: Академия, 2005. – 192 с.

27. Коротаева, З.А. Получение ультрадисперсных порошков механическим способом и их применение для модифицирования материалов: автореф. дис... канд. техн. наук / З.А. Коротаева. – Кемерово, 2008. – С. 25.

28. Комушков, Д.Б. Модифицирование непрерывнолитой стали нанопорошками тугоплавких соединений / В.П. Комшуков [и др.] // Сталь. – 2009. – № 4. – С. 65–68.

29. Болдырев, Д.А. Особенности графитизирующего модифицирования высокопрочного чугуна смесевыми модификаторами / Д. А. Болдырев, Н. В. Чайкина // Литейщик России. – 2007. – № 4. – С. 1–3.

30. Курганов, В.А. Наномодификатор нового поколения / В. А. Курганов, М. А. Раяк, Е. А. Егоров // Литейное производство. – 2014. – № 43. – С. 43–46.

31. Хрычинков, В.Е. Ультрадисперсные модификаторы для повышения качества отливок / В.Е. Хрычиков, В.Г. Калинин // Литейное производство. – 2007. – № 7. – С. 2–5.

32. Матвев, С.В. Изменение наследственности чугуна с помощью модификатора на основе фуллеренов / С.В.Матвев, А.И.Орехова. Е.В.Черешнева // Литейное производство. – 2009. – № 3. – С. 2–3.

33. Комаров, О.С. Ультрадисперсные включения в составе модификаторов для серого чугуна / О.С. Комаров [и др.] // Литейное производство. – 2011. – № 11. – С. 8 – 10.

34. Кукуй, Д.М. Исследование влияния наномодифицирования на структуру и свойства литой быстрорежущей стали / Д.М Кукуй [и др.] // Литейное производство. – 2010.

35. Ящерицын П.И. Основы резания материалов и режущий инструмент / И.П. Ящерицын, М.Л. Ермоленко, Н.И. Жигалко. – Минск: Вышэйшая школа, 1981. – 560 с.

36. Лазаренков, А.М. Охрана труда в металлургии: учеб. пособие / А. М. Лазаренков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 376 с.

37. Вершина, Г.А. Охрана труда: учебник / Г.А. Вершина, А. М. Лазаренков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 564 с.

38. Лазаренков; А.М. Охрана труда: учеб.-практич. пособие по расчетам в охране труда: электронное пособие / А.М. Лазаренков [и др.]. – Минск: Регистр. номер БНТУ/МТФ 35 – 42.2018. – Зарегистрировано 04.05.2018. – 11,7 усл.эл.л.

39. Лазаренков, А.М. Охрана труда и пожарная безопасность: учеб. пособие / А. М. Лазаренков, Ю.Н. Фасевич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 548 с.

					ДП – 1040411625 – 2021 – РПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58