

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «МАШИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 С.Л. Ровин

«15» 06 2023 г.

РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

**«Оптимизировать химический состав и режимы термической обработки инструментальной стали с эффектом мартенситного старения, получаемой переплавом отходов»**

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

Обучающийся  
группы 10404119



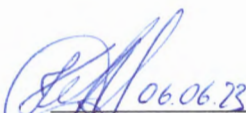
М.А. Дорофеев

Руководитель



к.т.н., доцент Ф.И. Рудницкий

Консультанты  
по технологической части



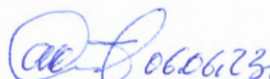
06.06.23 ассистент С.В. Коренюгин

по экономической части



06.06.23 к.т.н., доцент Ф.И. Рудницкий

по охране труда



06.06.23 д.т.н., профессор А.М. Лазаренков

Ответственный за нормоконтроль



д.т.н., доцент С.Л. Ровин

Объём проекта:

расчётно-пояснительная записка – 101 страниц;

графическая часть – 6 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Сталь X11H5B3M3ФТЛ, старение, термообработка, мартенситностареющие стали.

Целью дипломного проектирования является оптимизация химического состава и режимов термической обработки инструментальной стали с эффектом мартенситного старения, получаемой переплавом отходов.

В процессе проектирования дипломного проекта были выполнены следующие задачи:

- изготовлены образцы для проведения микроанализа и измерения твердости после термообработки;
- оптимизация химического состава и исследование структуры мартенситностареющих сталей;
- разработан и рассчитан технологический процесс изготовления отливки «Втулка литниковая» из мартенситностареющей стали X11H5B3M3ФТЛ;
- рассчитан экономический эффект от внедрения технологии изготовления литых заготовок из мартенситностареющей стали X11H5B3M3ФТЛ;
- рассмотрены вопросы охраны труда.

					ДП – 1040411906 – 2023 – РПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рудницкий, Ф.И. Получение и исследование мартенситностареющих сталей / Ф.И. Рудницкий, И.В. Рафальский, // Литье и металлургия.- 2019. - №2. - С.97-105.
2. Бодяко М.Н. Мартенситностареющие стали / М.Н. Бодяко, С.А. Астапчик. – Минск.: Наука и техника, 1976. – 246 с.
3. Пестов И.В. Механические свойства мартенситностареющей стали с (альфа-гамма) – структурой после пластической деформации // И.В. Пестов, А.Я. Малолетнев, М.Д. Перкас и др. // МиТОМ. - № 3. – 1991. – С. 36-38.
4. Малинов Л.С. Влияние термической обработки на структуру и свойства мартенситностареющих сталей / Л.С. Малинов, И.К.Коротич, А.Г. Фирсова // МиТОМ. – 1981. - № 4. – С. 25-28.
5. Перкас М.Д. Структура, свойства и области применения высокопрочных мартенситностареющих сталей / М.Д. Перкас // МиТОМ. – 1985. - № 5. – С. 23-31.
6. Скворцов, В.А. Технология литейного производства: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» / В. А. Скворцов, С. Л. Ровин, Ф. И. Рудницкий; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Машины и технология литейного производства». – Минск: БНТУ, 2021. – 83 с.
7. Скворцов, В.А. Проектирование оснастки: учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование оснастки» для студентов дневной формы обучения специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» / В.А. Скворцов, Ф.И. Рудницкий, В.И. Стельмах. – Минск: БНТУ, 2020. – 128 с.
8. Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства. Формовочные материалы и смеси: учебн. пособие / Д.М. Кукуй, Н.В. Андрианов. – Минск: БНТУ, 2005. – 391 с..
9. Скворцов, В.А. Проектирование и расчёт литниковых систем / В.А Скворцов, Ю.А. Николайчик. – Минск: БНТУ, 2019. – 109 с.

						ДП – 1040411906 – 2023 – РПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			86

10. Калиниченко, М.Л. Современные технологии изготовления оснастки для мелкосерийного литейного производства. / М.Л. Калиниченко, Л.П. Долгий, В.А. Калиниченко // Литейное производство. – 2020. – № 3. – С.18-21.

11. Скворцов, В.А. Основы проектирования стержневых ящиков: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» / В.А. Скворцов, Ф.И. Рудницкий; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Машины и технология литейного производства». – Минск: БНТУ, 2022. – 64 с.

12. Основы технологии изготовления отливок. Часть I. Металлы и их сплавы. Основные формовочные материалы, смеси и литейные формы: Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ для студентов специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» / С.Л. Ровин, С.В. Коренюгин. – Минск: БНТУ, 2023. – 82 с.

13. 2. Лазаренков, А.М. Исследование теплового фактора условий труда в литейном производстве / А.М. Лазаренков, И.А. Иванов, М.А. Садоха // Литье и металлургия. – 2022. - №2. – С.123-129.

					ДП – 1040411906 – 2023– РПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87