

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ СПЛАВОВ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

«Металлургия черных  
и цветных сплавов»

д.т.н., профессор Немененок Б. М.

  
« 20 »  06  2018

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

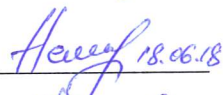
Тема дипломного проекта «Разработка технологии плавки и внепечной обработки стали 13ХФА, обеспечивающей ограничения по азоту и водороду, на выпуск 600 000 т трубных заготовок в год»

Специальность 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка»  
Направление 1-42 01 01-01 «Металлургическое производство и материалобработка»  
специальности (металлургия)  
Специализация 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов»

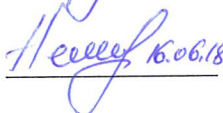
Обучающийся  
группы 30405112

  
12.06.18 Зеньков Д.Ю.

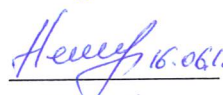
Руководитель

  
18.06.18 Немененок Б.М.

Консультанты  
по технологическому

  
16.06.18 Немененок Б.М.

и специальному разделам

  
16.06.18 Немененок Б.М.

по разделу экономика  
и организация производства

  
16.06.18 Немененок Б.М.

по разделу охрана труда

  
11.06.18, А. М. Лазаренков

по разделу экологическая безопасность

  
12.06.18 И. А. Трусова

Ответственный за нормоконтроль

  
19.06.18 Г. А. Румянцева

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 86 страниц;

Графическая часть – 9 листов;

Цифровые носители – 1 единица.

Минск 2018

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 86 с., 9 рис., 31 табл., 16 ист.

СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫЙ ЦЕХ, ВНЕПЕЧНАЯ ОБРАБОТКА, 13ХФА,  
ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС, ТЕХНОЛОГИЯ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ.

Объектом разработки является технология внепечной обработки стали 13ХФА для производства трубных заготовок с ограничениями по азоту и водороду.

Целью настоящего дипломного проекта является разработка мероприятий по совершенствованию внепечной обработки стали 13ХФА для выпуска 600000 тонн трубных заготовок в год.

В процессе проектирования выполнены:

- литературный обзор технологии и особенностей внепечной обработки стали;
- расчёт теплового баланса печи и основных теплотехнических показателей;
- разработка вопросов специальной части проекта по совершенствованию внепечной обработки стали 13ХФА с целью минимизации содержания в ней азота и водорода;
- разработка вопросов охраны труда и производственной санитарии;
- расчёт основных технико-экономических показателей проекта;
- разработка вопросов экологической безопасности производства.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ДП-3040511218-2018-РПЗ



## Литература

1. Металлургия стали / В.И. Явойский [и др.]. – М.: Металлургия, 1983.- 584 с.
2. Аверин, В.В. Азот в металлах / В.В. Аверин – М.: Металлургия, 1976. – 114 с.
3. Линчевский, Б.В. Термодинамика и кинетика взаимодействия газов с жидкими металлами / Б.В. Линчевский – М.: Металлургия, 1986. – 222 с.
4. Электрометаллургия стали и ферросплавов / Д.Я. Поволоцкий [и др.] – М.: Металлургия, 1984.- 568 с.
5. Кудрин, В.А. Металлургия стали / В.А. Кудрин – М.: Металлургия, 1981. – 488 с.
6. Рафинирование стали инертным газом / К.П.Баканов [и др.]. – М.: Металлургия, 1975.- 175 с.
7. Кньюппель, Г. Раскисление и вакуумная обработка стали. / Г. М. Кньюппель – М.: Металлургия, 1984.- 238 с.
8. Поволоцкий, Д.Я. Внепечная обработка стали / Д.Я. Поволоцкий, В.А. Кудрин, А.Ф. Вишкарев – М.: МИСиС, 1995. – 256 с.
9. Рафинирование расплавов от азота при внепечной обработке в условиях ОЭМК / А.И. Кочетов [и др.]. // Электрометаллургия. - 1998. - № 1. – С.29-34
10. Кудрин, В.А. Теория и технология производства стали / В.А. Кудрин – М.: Мир, 2003. – 528 с.
11. Неменёнок, Б.М. Контроль качества продукции металлургического производства / Б.М. Неменёнок, П.С. Гурченко, И.В. Рафальский. – Минск: БНТУ, 2007. – 408 с.
12. Поведение азота по ходу выплавки качественной стали в различных сталеплавильных агрегатах / С.С. Морозов [и др.]. // Изв. вузов. Черная металлургия. – 1987. - №3. – С.29-31.
13. Освоение производства сталей с ограничением по содержанию азота / А.А. Сафронов [и др.] // Сталь. – 2014. - №5. – С.32-35.
14. Сравнение содержания азота в ковшевой пробе и готовых изделиях / А.А. Сафронов [и др.] // Сталь. – 2014. - №5. – С.29-31.
15. Бичеев, В.А. Особенности производства низкосернистой стали с ограниченным содержанием водорода / В.А. Бичеев, А.О. Николаев, А.В. Брусникова // Сталь. – 2014. - №4. – С.18-20.
16. Воскобойников, В.Г. Общая металлургия / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 768 с.