
 ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
В. М. Константинов  
« 8 » 06 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

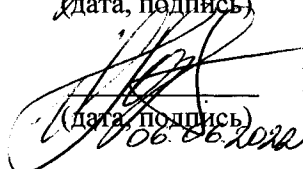
«Исследование структурообразования тяжелых сплавов на основе порошка вольфрама»

Специальность 1 – 42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка»  
Направление 1 – 42 01 01 – 01 «Металлургическое производство и материалобработка  
(металлургия)»  
Специализация 1 – 42 01 01 – 01 03 «Металловедение, технология и оборудование  
термической обработки металлов»

Обучающийся  
группы 10405529


 30.05.22 Д. Ю. Вербицкий  
(дата, подпись)

Руководитель

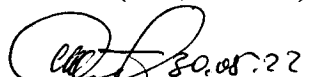
 И. Г. Позняк  
(дата, подпись)

Консультанты:


по разделу экономической части

 06.06.22 Л. М. Короткевич  
(дата, подпись)

по разделу охрана труда

 30.05.22 А. М. Лазаренков  
(дата, подпись)

Ответственный за нормоконтроль

 09.06.22 А. Ф. Пантелеенко  
(дата, подпись)

Объем работы:

расчетно-пояснительная записка – 56 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа: *67* с., *13* рис., *19* табл., *41* источник.

ТЯЖЕЛЫЕ СПЛАВЫ, ПОРОШКОВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ, ВНЖ,  
ПРЕССОВАНИЕ, СПЕКАНИЕ

Объектом исследования являются полученные образцы тяжелых ВНЖ.

Цель проекта – исследовать структурообразование полученных образцов тяжелых сплавов ВНЖ при заданных режимах их изготовления.

В процессе исследования решены следующие вопросы:

- 1) Разработан технологический процесс создания образцов из тяжелых сплавов ВНЖ;
- 2) Разработаны и рассмотрены вопросы специальной части проекта;
- 3) Организация производства и расчет технико–экономических показателей;
- 4) Охрана труда;

Студент–дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно–аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агте, К. Вольфрам и молибден [Текст]/ К. Агте., И. Вацек. – М.: Энергия, – 229 с.
2. Металлические порошки и порошковые материалы. Справочник [Текст]/ ред. Ю. В. Левинского – М.: ЭКОМЕТ, 2005. – 520 с.
3. Степанчук, А. Н. Технология порошковой металлургии [Текст]/ А. Н. анчук, И. И. Билык, П. А. Бойко – М.: Выш. шк., 1989. – 415 с.
4. Зеликман, А. Н. Вольфрам [Текст] / А. Н. Зеликман, Л. С. Никитина – М.: шлургия, 1978. – 272 с.
5. Баженов, М. Ф. Твердые сплавы [Текст] / М. Ф. Баженов, С. Г. Байчман, Карпачев – М.: Металлургия, 1978. – 184 с.
6. Зеликман, А. Н. Металлургия благородных и редких металлов [Текст] / А. зликман, Б. Г. Коршунов – М.: Металлургия, 1991. – 432 с.
7. Порошковая металлургия. Спеченные и композиционные материалы [Текст] /Под ред. В. Шатта – М: Металлургия, 1983 г. – 520 с.
8. Поварова, К. Б. Тяжелые сплавы типа ВНЖ-90. Влияние легирования и режимов получения порошков вольфрама на их строение, микроструктуру и свойства спеченных сплавов [Текст]/ К.Б. Поварова [и др.] // Металлы, 2002. – № С. 39–47.
9. Белов, В.Ю. Влияние технологических факторов на физико-химические свойства заготовок из вольфрамового сплава ВНЖ 95 [Текст] / В. Ю. Белов [и др.] // Металлы, 2005. – № 7 – С.45–54.
10. Савицкий, Е. М. Металловедение вольфрама [Текст] / Е. М. Савицкий. – Металлургия, 1978 – 194 с.
11. Изучение кинетики восстановления и сплавообразования в системе W-Fe [Текст] / П.А. Верховодов, Л.Д. Кончаковская, А.П. Кресанова, Р.В. Макарова, И.В. Уварова // Порошковая металлургия. – 1979. – № 4. – С. 8–13.
12. Горохов В.М., Тарусов И.Н. Порошковые композиционные материалы на основе вольфрама для применения в качестве радиационнозащитных материалов [Текст] // Порошковая металлургия. – 2013. – Вып. 36.
13. Скороход В.В. Порошковые материалы на основе тугоплавких металлов соединений [Текст]. – Киев: Техника, 1982. – 166 с.
14. Зеликман, А. Н. Вольфрам [Текст] / А. Н. Зеликман, Л. С. Никитина – Металлургия, 1972. – 272 с.
15. Матренин, С. В. Активированное спекание вольфрама [Текст] / С. В. Матренин [и др.] // Известия Томского политехнического университета, 2008. – Т. № 3, – С. 83–87.
16. Тиц, Т. Тугоплавкие металлы и сплавы [Текст]/ Т. Тиц, Дж. Уилсон – М.: Металлургия, 1969. – 298 с.