

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «МАШИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой

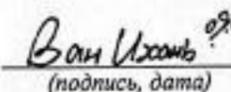
  
В.А. Томило  
« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Кузнечный индукционный нагреватель для сквозного нагрева заготовок диаметром 34-45 мм перед пластической деформацией.

Специальность 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»

Обучающийся группы 10402319

<sup>09.06.23</sup>  
(подпись, дата) Ван Ихань

Руководитель

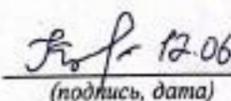
  
(подпись, дата) В. В. Левкович

Консультанты:

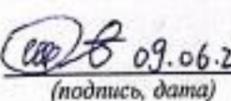
конструкторско-технологический раздел

  
(подпись, дата) В. В. Левкович

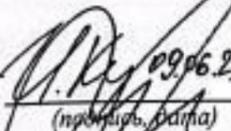
экономический раздел

<sup>12.06.23</sup>  
(подпись, дата) Д. М. Короткевич

раздел охраны труда

<sup>09.06.23</sup>  
(подпись, дата) А. М. Лазаренков

Ответственный за нормоконтроль

<sup>09.06.23</sup>  
(подпись, дата) И. Л. Кулинич

Объём проекта:

пояснительная записка – 48 страниц;

графическая часть – 6 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 48 с., 8 рис., 13 табл., 24 источников, 2 прил.

### ИНДУКТОР, КОНДЕНСАТОР, МАГНИТНОЕ ПОЛЕ.

Объектом разработки является кузнечный индукционный нагреватель в кузнечнопрессовом производстве ОАО «Минский тракторный завод».

Цель проекта - сквозного нагрева током средней частоты стальных мерных заготовок круглого сечения перед пластической деформацией.

В процессе проектирования был произведен расчет размеров исходной заготовки, спроектирована технологическая оснастка для магнитно-импульсной деформации детали. В конструкторской части дипломного проектирования было разработано техническое задание, описана характеристика магнитно-импульсной установки, устройства и работы узлов и механизмов, а также были произведены технические расчеты проектируемой установки. В экономической части проекта был произведен расчет отображающий целесообразность проекта и рассмотрены вопросы, связанные с требованиями охраны труда к конструкции КИН. Разработаны методические указания по выполнению лабораторных работ по листовой штамповке и прессованию порошков соответственно, которые планируется использовать в учебном процессе подготовки специальности 1-36 01 05 -машины и технология обработки материалов давлением и отражены в учебной программе дисциплины «Специальные способы обработки материалов давлением» при проведении лабораторных занятий по темам «Ударная штамповка листовых материалов с помощью эластичных сред» и «Холодное прессование импульсными нагрузками металлических порошков в жесткой прессформе».

Разработанная установка также может быть использована в любых машиностроительных предприятиях и цехах для пластической деформации деталей.

В дипломном проекте расчетно-аналитический материал полностью отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных источников теоретические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глуханов Н. П. Физические основы высокочастотного нагрева. М.: Машиностроение, 1965.
2. Головин Е. Ф., Зимин Н. В. Технология термической обработки металлов с применением индукционного нагрева. Л.: Машиностроение, 1979.
3. Головин Е. Ф., Замятин М. М. Высокочастотная термическая обработка. Л.: Машиностроение, 1990.
4. Гуляев А. П. Термическая обработка стали. М.: Машгиз, 1960.
5. Вологдин В. П. Поверхностная индукционная закалка. Л.: Оборонгиз, 1947.
6. Демичев А. Д. Поверхностная закалка индукционным способом. Л.: Машиностроение, 1979.
7. Демичев А. Д., Головин Е. Ф., Шашкин С. В. Высокочастотная закалка. М.: Машиностроение, 1965.
8. Термическая обработка в машиностроении: справ.; под ред. Ю. М. Лахтина, А. Г. Рахштада. М.: Машиностроение, 1980.
9. Башнин Ю. А., Ушаков Б. К., Секей А. Е. Технология термической обработки. М.: Металлургия, 1986.
10. Шамо́в А. Н., Бодажков В. А. Проектирование и эксплуатация высокочастотных установок. Л.: Машиностроение, 1974.
11. Демичев А. Д., Головин Е. Ф., Шашкин С. В. Высокочастотная закалка. М.: Машиностроение, 1965.
12. Гърбульский И. Я., Иванов В. А. Индукционная закалка автотракторных деталей. Москва; Свердловск, 1955.
13. Сидоренко В. Д. Применение индукционного нагрева в машиностроении. Л.: Машиностроение, 1980.
14. Слухоцкий А. Е., Рыскин С. Е. Индукторы для индукционного нагрева машиностроительных деталей. М.: Машгиз, 1954.
15. Слухоцкий А. Е., Рыскин С. Е. Индукторы для индукционного нагрева. Л.: Энергия, 1974.
16. Гурченко П. С., Михлюк А. И. Типовые индукторы для закалки деталей автомобилей // Грузовик. 2003. № 10. С. 31—35.
17. Электротермическое оборудование: справ.; под ред. А. П. Альт-гаузена. М.: Энергия, 1980.
18. Иванов В. А., Изаков Ф. Я. Пути повышения к.п.д. установок индукционного нагрева. Госэнсргоиздат, 1961.
19. Короткевич, Л. М. Экономика предприятия промышленности: пособие для слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров по экономическим специальностям / Л. М. Короткевич; БНТУ, Филиал БНТУ «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров по новым

направлениям развития техники, технологии и экономики БНТУ». – Минск: БНТУ, 2015. – 117 с.

20. Василевич, В.И. Организация производства и управление предприятием: учеб. пособие / В.И. Василевич, Л.М. Короткевич. – Минск: БНТУ, 2015. – 35 с.

21. Короткевич, Л.М. Экономика предприятия промышленности: рабочая тетрадь для слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров по экономическим специальностям / Л.М. Короткевич; БНТУ, Филиал БНТУ «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров по новым направлениям развития техники, технологии и экономики БНТУ». – Минск: БНТУ, 2015. – 72 с.

22. Лазаренков, А.М. Охрана труда в машиностроении: учебное пособие / А.М. Лазаренков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – 588 с.

23. Охрана труда. Учебно-практическое пособие по расчетам в охране труда: учеб.-практ. пособие / А.М. Лазаренков [и др.]; под ред. А.М. Лазаренков. – Минск: БНТУ, 2018. – 180 с.

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