


**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Машиностроительный факультет  
Кафедра «Технология машиностроения»**

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
 В.К. Шелег  
(подпись)  
«12» 06 2023 г.  
(число, месяц, год)

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

«Технологический процесс механической обработки и упрочнения-восстановления вала 2662.28.16.053. Объем выпуска 4500 штук в год»

Специальность 1 – 36 01 01 «Технология машиностроения»

Специализация 1 – 36 01 01 05 «Оборудование и технологии упрочнения и восстановления деталей машин»

Студент  
группы 10301319

  
подпись, дата

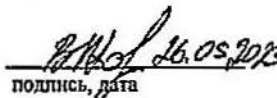
Н.Д. Сокольников  
инициалы и фамилия

Руководитель

 16.05.2023  
подпись, дата

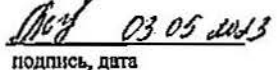
профессор В.И. Жорник  
должность, инициалы и фамилия

Консультанты:  
по технологической части

 16.05.2023  
подпись, дата

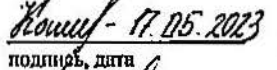
профессор В.И. Жорник  
должность, инициалы и фамилия

по разделу САПР

 03.05.2023  
подпись, дата

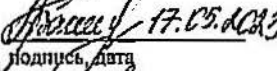
ст. пр. Е.Ф. Коновалова  
должность, инициалы и фамилия

по разделу «Охрана труда»

 17.05.2023  
подпись, дата

к.т.н. доцент Т.П. Кот  
должность, инициалы и фамилия

по экономической части

 17.05.2023  
подпись, дата

ст. преподаватель Л.В. Бутор  
должность, инициалы и фамилия

Ответственный за нормоконтроль

 16.05.2023  
подпись, дата

профессор В.И. Жорник  
должность, инициалы и фамилия

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 125 страниц

графическая часть – 7 листов

магнитные (цифровые) носители – - единиц

Минск, 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 141 с., 23 рис., 53 табл., 28 источников, 1 прилож.

Технологический процесс механической обработки и упрочнения-восстановления вала 2662.28.16.053. Объем выпуска 4500 штук в год.

Объектом разработки является техпроцесс изготовления, а также техпроцесс восстановления вала в условиях среднесерийного производства.

Цель проекта: разработать прогрессивные техпроцессы получения заготовок, механической обработки вала и восстановления поверхности под подшипник  $\phi 65k6 \begin{pmatrix} +0,021 \\ 0,002 \end{pmatrix}$  с технико-экономическим обоснованием принятых решений.

В процессе проектирования внесены следующие изменения в базовый техпроцесс:

1. Предложен современный метод получения заготовок штамповкой на кривошипном горячештамповочном прессе (КГШП) в открытый штамп.
2. Заменен токарно-винторезный станок 1М63БФ101 на токарный станок с ЧПУ HAAS TL-25 на 005 операции.
3. Объединены операции 045 и 005
4. Заменено шлифование на токарную обработку на 110 операции с догрузкой станка на 005 операции.

Подтверждаю, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого техпроцесса, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## Литература

1. ГОСТ 4543-2016. Металлопродукция из конструкционной легированной стали [Электронный ресурс] // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200143499>
2. Кане М. М. Технология машиностроения. Курсовое проектирование: учеб. пособие / М.М. Кане, В.К. Шелег. – Минск: “Вышэйшая школа”, 2013 г. – 311 с.
3. Справочник технолога-машиностроителя. под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мерещикова Т.2 М: Машиностроение, 1985г.
4. Режимы резания металлов. под ред. Ю.В. Барановского. Справочник. изд. 3-е, переработанное и дополненное. М., «Машиностроение», 1972.
5. Основы повышения эксплуатационных свойств поверхности: практические работы для студентов специальностей 1-36-01-04 «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» / Сост.: Н.В. Спиридонов [и др.]. – Минск: БНТУ, 2008 – 74 стр.
6. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении. под. ред. В.В. Бабука Минск «Вышейшая школа» 1987.
7. Проектирование станочных приспособлений А. П. Белоусов Москва «Высшая школа» 1980 г.
8. Методика оценки эффективности технологических процессов Методическое пособие для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств», Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономики и организации машиностроительного производства» Минск БНТУ 2013 г.
9. Данилко Б.М. и Лазаренков А.М.; Пособие по выполнению раздела "Охрана труда" в дипломном проекте для студентов специальностей 1-36 01 01 "Технология машиностроения", 1-36 01 03 "Технологическое оборудование машиностроительного производства", 1-53 01 01-01 "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)", 1-36 01 06 "Оборудование и технология сварочного производства", 1-36 02 01 "Машины и технология литейного производства", 1-42 01 01 "Металлургическое производство и материалобработка" (по направлениям) кол. авт. Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Охрана труда" . - Минск: БНТУ, 2015. - 48 с.: ил.
10. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
11. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в машиностроении и металлообрабатывающих производствах, утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26 ноября 2003 г. № 150.
12. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
13. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №33 от 30.04.2013.

14. Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №33 от 30.04.2013.

15. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.

16. Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов, утвержденные постановлением Министерства промышленности Республики Беларусь и Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь №7/92 от 28 июля 2004 г. в ред. постановления №22/171 от 10 декабря 2007 г.

17. СН 4.02.03-2019 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

18. ГОСТ 12.4.021-75 «Системы вентиляционные. Общие требования».

19. СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».

20. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.

21. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.

22. ТКП 339-2022 «Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний».

23. ГОСТ 12.2.009-99 «Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности».

24. ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».

25. ГОСТ 12.2.029-88 «Приспособления станочные. Требования безопасности».

26. ГОСТ 12.2.033-78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».

27. ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», утвержденный постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 29 января 2013 г., с последними изменениями, утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 сентября 2019 г. №52.

28. СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».