


4

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**Машиностроительный факультет**  
**Кафедра «Технология машиностроения»**

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
 В.К. Шелег  
«18» июня 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

«Технологическая подготовка изготовления деталей «Стакан подшипника» на базе ОАО «МТЗ» с постановкой задачи автоматизированного проектирования маршрута и разработкой операции механической обработки на станках с ЧПУ с использованием интегрированных программных средств. Специальность 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направление специальности 1-53 01 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)»

Специализация 1-53 01 01-01 02 «Автоматизация технологической подготовки производства»

Студент

Группы 10303119



Е.С. Безмен

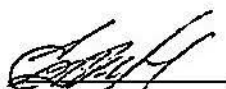
Руководитель



ст. преподаватель Е.В. Пилипчук

Консультанты:

по АСТПП



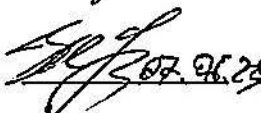
ст. преподаватель Е.В. Пилипчук

по разделу «Охрана труда»



доцент Т.П. Кот

по экономической части



ст. преподаватель Н.К. Зновец

Ответственный за нормоконтроль



ст. преподаватель Е.В. Пилипчук

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка - \_\_\_ страниц

графическая часть - \_\_\_ листов

магнитные (цифровые) носители - \_\_\_ единиц

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 105 с., 51 рис., 54 табл., 31 источник, 4 прилож.

Ключевые слова: Рычаг, технологический процесс механической обработки, станок с ЧПУ, обобщенный маршрут.

Тема дипломного проекта «Технологическая подготовка изготовления деталей «Стакан подшипников» на базе ОАО «МТЗ» с постановкой задачи автоматизированного проектирования маршрута и разработкой операций механической обработки на станках с ЧПУ с использованием интегрированных программных средств»

Целью проекта является автоматизированное проектирование маршрута и разработка операций механической обработки на станках с ЧПУ с использованием интегрированных программных средств.

В процессе проектирования внесены следующие изменения в базовый техпроцесс:

1. Предложен метод получения заготовок на Литье в ПГФ с уплотнением
2. Разработаны операции механической обработки на станках с ЧПУ
3. Для разработки техпроцесса использовался комплекс АСТПП трудоёмкости и стоимости решения задач

В ходе дипломного проекта прошли апробацию такие приложения, как применение систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) для разработки операций механической обработки, использование САМ-технологий при проектировании операций механической обработки на станках с ЧПУ.

Предложенные изменения в базовом техпроцессе ведут к существенному повышению коэффициента использования материала, повышению точности обработки и снижению брака, значительному сокращению трудоёмкости обработки детали и, соответственно, к повышению производительности труда, а также к снижению себестоимости единицы продукции.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Бабук, В.В. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении / В.В. Бабук [и др.]; под ред. В.В. Бабука. Минск: Выш. шк., 1987. – 255 с.
2. «Технология машиностроения. Курсовое проектирование». Под редакцией М.М. Кане, В.К. Шелега. Минск «Вышэйшая школа» 2013.
3. «Режимы резания металлов» Справочник. Под редакцией Ю.В. Барановского. Издательство «Машиностроение». Москва 1972.
4. Аверченков В.И., Каштальян И.А., Пархутин А.П. «САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов». Минск: Высшая школа, 1993 - 288 с.
5. Методическое указание к лабораторным работам по курсу «САПР технологических процессов» И. А. Каштальян, В. И. Аверченков. - Минск: БГПА, 1996 - 113 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. С74 Т.2 /Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1986. 496 с., ил.
7. А.Ф. Горбачевич, В.А. Шкред «Курсовое проектирование по технологии машиностроения». Минск «Вышэйшая школа» 1983.
8. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
9. 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.
10. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
11. 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.
12. Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №33 от 30.04.2013.
13. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.
14. 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.
15. СН 4.02.03-2019 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
  16. ГОСТ 12.4.021-75 «Системы вентиляционные. Общие требования».
  17. СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».
  18. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
  19. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
  20. ТКП 339-2011 «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», утвержденный постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 23 августа 2011 г. № 44, с последними изменениями, утвержденными постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 29 мая 2018 г. № 17.
  21. ГОСТ 12.2.009-99 «Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности».
  22. ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».
  23. ГОСТ 12.2.029-88 «Приспособления станочные. Требования безопасности».
  24. ГОСТ 12.2.033-78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».
  25. 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.
  26. СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».
  27. Кодекс Республики Беларусь от 19.12.2002 n 166-з (ред. От 29.12.2020) "Налоговый кодекс Республики Беларусь (общая часть)".
  28. Кодекс Республики Беларусь от 29.12.2009 № 71-З (ред. от 15.01.2021) «Налоговый кодекс Республики Беларусь (Особенная часть)».

29. 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.
30. Трудовой кодекс Республики Беларусь от 26 июля 1999 г. № 296-з с изменениями и дополнениями [электронный ресурс]/ Принят Палатой представителей 8 июня 1999 года ; одобрен Советом Республики 30 июня 1999 года. Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=hk9900296>.
31. Экономика промышленного предприятия: учеб. пособие/ И.М.Бабук, Т.А.Сахнович. – Минск: Новое знание: м.: ИНФРА-М, 2013.- 439 с.: ил.- (Высшее образование).