


# БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

## Машиностроительный факультет Кафедра «Технология машиностроения»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 В. К. Шелег

«12»  06 2023 г.

(число, месяц, год)

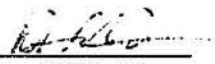
### РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Участок механического цеха по обработке деталей роликового радиального двухрядного подшипника 3520HK5 (22220MAW33) с разработкой технологических процессов на внутреннее и наружное кольца. Объем выпуска 35 тыс. комплектов в год»

Специальность - 1-36.01.01 «Технология машиностроения»

Специализация 1-36.01.01.01 «Технология механосборочных производств»

Студент-дипломник  
группы 10301119  
номер

  
подпись, дата

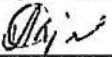
А. А. Шапулин  
инициалы и фамилия

Руководитель

  
подпись, дата  
09.06.2023

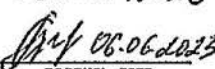
профессор Л. Н. Дьячкова  
должность, инициалы и фамилия

Консультанты:  
по технологической части

  
подпись, дата  
09.06.2023

профессор Л. Н. Дьячкова  
должность, инициалы и фамилия

по разделу «САПР»

  
подпись, дата  
09.06.2023

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

по разделу «Охрана труда»

  
подпись, дата  
22.05.2023

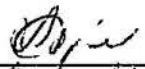
доцент Т.П. Кот  
должность, инициалы и фамилия

по экономической части

  
подпись, дата  
1.06.23

ст. преподаватель Н.В. Зеленковская  
должность, инициалы и фамилия

Ответственный за нормоконтроль

  
подпись, дата  
09.06.2023

профессор Л. Н. Дьячкова  
должность, инициалы и фамилия

Объем проекта:

пояснительная записка – 139 страниц;

графическая часть – 7 листов;

магнитные (цифровые) носители – \_\_\_\_\_ единиц.

Минск 2023

## Реферат

Расчетно-пояснительная записка 139 с., 24 рис., 40 табл., 29 источников

Участок механического цеха по обработке деталей роликового радиального сферического двухрядного подшипника 3520НК5 (22220МА W33) с разработкой техпроцесса на внутреннее и наружное кольца. Объем выпуска 35 тыс. комплектов в год.

Цель проекта: разработать техпроцесс получения заготовок деталей «Внутреннее кольцо» и «Наружное кольцо» роликового радиального сферического двухрядного подшипника 3520НК5 (22220МА W33) и их механической обработки, участок механического цеха с объемом выпуска 35 тыс. комплектов в год, провести технико-экономическое обоснование разработанного техпроцесса, осветить вопросы техники безопасности и охраны окружающей среды.

В процессе проектирования выполнялись следующие работы: проанализирован базовый технологический процесс изготовления деталей «Внутреннее кольцо» и «Наружное кольцо» роликового радиального сферического двухрядного подшипника 3520НК5 (22220МА W33) на ОАО «МПЗ», на его основе разработан новый, более современный, технологический процесс, разработана конструкция приспособления, произведен расчет припусков на обработку и режимов резания, технических норм времени, экономический расчет, освещены вопросы техники безопасности и окружающей среды.

В процессе проектирования внесены следующие изменения в базовый техпроцесс:

1. Заменен способ получения заготовки штамповкой в закрытом штампе для снижения ее массы и припусков на механическую обработку;
2. Объединены операции на обработку наружного кольца (Деталь 1) 010, 015, 020, в операцию 010 с применением токарного станка с ЧПУ HURON TMC 350 (700);
3. Станки на шлифовальных операциях, 015, 025, 035 объединены в одну операцию 035 и предложено выполнять её на станке модели BSH-100. При обработке внутреннего кольца (деталь 2) операции 010, 015, 030, 035, 040 объединены в операцию 010 с использованием токарно-фрезерного станка с HURON TMX 200, шлифовальные операции 005, 010, 025, 030, 035, 040, 045 объединены в одну операцию 050, заменены станки на два станка с ЧПУ ОШ-660Ф3.

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

## Литература

1. Программа первой и второй конструкторско-технологических производственных практик, технологической и преддипломной практики студентов машиностроительных специальностей, М.М. Кане, А.И. Медведев, В.К. Шелег – Минск БНТУ 2011;
2. Антонюк В.Е. Конструктору станочных приспособлений, Минск 1991;
3. Технология машиностроения курсовое проектирование, М.М. Кане, В.К. Шелег – Минск «Вышэйшая школа» 2013;
4. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении, В.В. Бабук, Минск, «Вышэйшая школа» 1987;
5. Справочник технолога–машиностроителя, том 2, четвертое издание / Под редакцией А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова – Издательство «Машиностроение», Москва 1986г;
6. Справочник режимы резания металлов, издание третье / Под редакцией Ю.В. Барановского – Издательство «Машиностроение», Москва 1972;
7. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного на работы, выполняемы на металлорежущих станках, Москва 1984;
8. Горохов, В. А. Проектирование механосборочных участков и цехов: учебник. В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Скиртладзе. – М.: Инфра-М, 2015.
9. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
10. 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.
11. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
12. 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.
13. Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №33 от 30.04.2013.
14. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный

- постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.
15. 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.
  16. СН 4.02.03-2019 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
  17. ГОСТ 12.4.021-75 «Системы вентиляционные. Общие требования».
  18. СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».
  19. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
  20. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
  21. 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».
  22. ГОСТ 12.2.009-99 «Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности».
  23. ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».
  24. ГОСТ 12.2.029-88 «Приспособления станочные. Требования безопасности».
  25. ГОСТ 12.2.033-78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».
  26. 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.
  27. СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».
  28. Экономика и организация производства: пособие для студентов / Л.М. Короткевич [и др.]; Белорусский национальный технический

университет, Кафедра «Инженерная экономика». – Минск: БНТУ, 2021 – 55 с.;

29. Организация производства и управление предприятием [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Инженерная экономика, сост.: Л.М. Короткевич, Н.В. Зеленская, Т.И. Серченя. – Минск: БГТУ, 2022 (Рег. № 1063338911 от 06.07.2022).