

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
И.С. Серенков
(подпись)
«30» 12 2021


**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УПРАВЛЕНИЯ РОБАСТНОСТЬЮ ПРОЦЕССОВ В РАМКАХ
СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА БНТУ**

Специальность 1-54 01 01 Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям)

Направление специальности: 1-54 01 01-01 Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)


Специализация 1-54 01 01-01 03 «Сертификация и управление качеством»

Студент группы 11305317


28.12.2021
(подпись, дата)

И.Е. Песляк


Руководитель


20.12.21
(подпись, дата)

П.С. Серенков

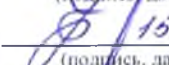
Консультанты:

по основной части


(подпись, дата) 29.12.21


П.С. Серенков

по экономической части


15.12.2021
(подпись, дата)


Е.С. Третьякова

по охране труда


16.11.2021
(подпись, дата)

Г.Л. Автушко

Ответственный за нормоконтроль


29.12.2021
(подпись, дата)

А.А. Домасевич

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 126 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – - единиц.

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 126 с. машинописного текста с 16 илл., 22 табл., библиографический список из 28 источников, приложения на 9 с. и 11 листов графической части формата А1.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, РОБАСТНОСТЬ ПРОЦЕССОВ, ТЕОРИЯ НЕКОРРЕКТНЫХ ЗАДАЧ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, УПРАВЛЕНИЕ РОБАСТНОСТЬЮ

Объектами исследования в дипломном проекте является робастность процессов и управление ею.

Целью дипломного проектирования является разработка стратегии принципиального решения проблемы гарантированного обеспечения приемлемого уровня робастности производственных процессов в рамках системы менеджмента качества.

В рамках дипломного проекта были исследованы понятия робастности в различных сферах деятельности; исследованы литературные источники по теме проекта; исследованы характеристик робастности процессов; проанализирована применимость теории некорректных задач к решению задач управления робастностью;

В результате исследования разработана стратегия принципиального решения проблемы гарантированного обеспечения приемлемого уровня робастности производственных процессов. Результаты работы опубликованы на английском языке в научно-техническом журнале «Приборы и методы измерений» в 2021 г. в томе 12 № 4.

ABSTRACT

The degree project contains 126 pages of the typewritten text with 16 plates., 22 tab., bibliography sources 28, applications 9 p. and 11 sheets of the graphical part of A1.

METROLOGICAL PROCESSES, PROCESS ROBUSTNESS, UNCORRECTED TASK THEORY, TECHNOLOGICAL PROCESSES, ROBUSTNESS MANAGEMENT

The object of research in the diploma project is the robustness of processes and its management.

The purpose of the diploma project is to develop a strategy for a fundamental solution to the task of ensuring an acceptable level of robustness of production processes within the quality management system.

In the framework of the diploma project the notions of robustness in various spheres of activity were investigated; literature sources on the topic of the project were researched; characteristics of the robustness of processes were investigated; applicability of the theory of incorrect tasks to solving the tasks of robustness management was analyzed;

As a result of research the strategy of the principal decision of a task of the guaranteed maintenance of an acceptable level of robustness of production processes is developed. The results of the work were published in English in the scientific and technical journal «Instruments and Methods of Measurement» in 2021 in volume 12 number 4.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Шваб, К. Технологии Четвертой промышленной революции : [перевод с английского] / Клаус Шваб, Николас Дэвис. – Москва : Эксмо, 2018. – 320 с.
- 2 Серенков П.С. Концепция унифицированного подхода к обеспечению робастности процессов разных категорий / П.С. Серенков, В.М. Романчак, Т.С. Воронова, И.Е. Песляк // Актуальные вопросы машиностроения : сб. ст. / государственное научное учреждение «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси».. – Минск, 2021. – вып. 10. – С. 284.
- 3 Робастное оценивание [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ami.nstu.ru/~headrd/MSA/MSA_3.htm. – Дата доступа : 24.10.2021.
- 4 Леон, Р. Управление качеством. Робастное проектирование. Метод Тагути/ Р. Леон [и др.]. – М. : «СЕЙФИ», 2002. – 384 с.
- 5 Серенков, П.С. Комплексный подход к обеспечению робастности методов измерений / П. С. Серенков, В. Л. Гуревич, Е. Э. Фельдштейн // Измерительная техника. – 2018. – № 12. – С. 72.
- 6 Validation of Analytical Procedures used in the Examination of Pharmaceutical Materials. In: WHO Expert Committee on Specifications for Pharmaceutical Preparations. Thirty second Report. Geneva, World Health Organization, 1992:117–121(WHO Technical Report Series, № 823).
- 7 Руководство ЕВРАХИМ / СИТАК СГ 4 «Количественное описание неопределенности в аналитических измерениях». 2–е издание, 2000. Пер. с англ. – С.–Петербург : ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, 2002. –149 с.
- 8 Отечественные системы управления качеством [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http:// sergeeva-i.narod.ru/quality/page1.htm](http://sergeeva-i.narod.ru/quality/page1.htm). – Дата доступа : 24.10.2021.
- 9 Журавлёв, В.Ф. Некорректные задачи механики / В.Ф. Журавлёв // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. – 2017. – № 2. – С. 77–85.
- 10 Тихонов, А. Н. Методы решения некорректных задач / А. Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. – 4-е изд. – М. : Наука. Главная редакция физико–математической

литературы, 1979. – 285 с.

11 Рождественский, К. Н. Применение метода Тихонова для решения одного класса некорректных задач геофизики / К. Н. Рождественский // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. – 2014. – № 2. – С. 238–244.

12 Тихонов, А. Н. Об устойчивости обратных задач / А. Н. Тихонов // ДАН СССР. – 1943. – т. 39. – № 5. – С. 131–198.

13 Глэдвилл, Г.М.Л. Обратные задачи теории колебаний / Г.М.Л. Глэдвилл // Москва–Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2008. – 608 с.

14 Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – Изд. 2-е. – М. : Наука, 1976. – 280 с.

15 Бабина, О. И. Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии / О. И. Бабина, Л. И. Мошкович. – Красноярск : Сиб. федер. ун–т, 2014. – 152 с.

16 Марукович, Е. И. Литейные сплавы и технологии / Е. И. Марукович, М. И. Карпенко. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 442 с.

17 Об обеспечении единства измерений : Закон Респ. Беларусь от 5 сент. 1995 г. № 3848–ХІІ : в ред. от 11 ноября 2019 г. № 254–З;

18 Об осуществлении метрологической оценки в виде работ по сличениям результатов измерений : постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, 27 ноября 2020 г., № 89

19 Серенков, П.С. Комбинированный подход к оценке неопределенности результата измерений в рамках внутрилабораторного исследования МВИ/ П.С.Серенков, Н.А.Жагора, В.И.Найденова, О.В.Фуфаева, К.А. Павлов // Метрология и приборостроение. – Минск, 2013. – № 3. – С. 15–23.

20 Крянев, А. В. Метрический анализ и обработка данных / А. В. Крянев, Г. В. Лукин, Д. К. Удумян. – М. : Автономная некоммерческая организация «Издательство физико–математической литературы», 2012. – 280 с.

21 Taguchi, Genichi Taguchi's Quality Engineering Handbook / Genichi Taguchi, Subir Chowdhury, Yui Wu. – Livonia, Michigan : ASI Consulting Group, LLC, 2004. – 1696 p.

22 Серенков, П.С. Концепция механизма сбора и анализа данных в условиях реального функционирования системы менеджмента качества промышленного предприятия / П.С. Серенков, В.М. Романчак, В.Л. Соломахо // Весці акад. навук Рэспублікі Беларусь. Сер. фіз.-тэхн. навук. – 2007. – № 1. – С. 55–60.

23 Серенков П.С., Жагора Н.А., Найденова В.И., Фуфаева О.В., Павлов К.А. Комбинированный подход к оценке неопределенности результата измерений в рамках внутрिलाбораторного исследования МВИ / П.С. Серенков, Н.А. Жагора, В.И. Найденова, О.В. Фуфаева, К.А. Павлов // Метрология и приборостроение. – Минск, 2013. – № 3. – С. 15–23.

24 Серенков П.С., Жагора Н.А., Савкова Е.Н. Научно-методические аспекты современной метрологии / П.С. Серенков, Н.А. Жагора, Е.Н. Савкова // Метрология и приборостроение. – Минск, 2010. – №2. – С. 13–21.

25 Руководство по выражению неопределенности измерения. – С.-Петербург : ГП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева», 1999. – 119 с.

26 Measurement Uncertainty in Testing. Technical Report of European Federation of National Associations of Measurement, Testing and Analytical Laboratories (EUROLAB). – 2002. – №1. – 50 p.

27 Охрана труда : методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения инженерно-педагогического факультета специальности 1–08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)»/ Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Охрана труда»; сост.: Б. М. Данилко, Т. Н. Киселева, Г. Л. Автушко. – Минск : БНТУ, 2011. – 52 с.

28 Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 20 октября 2020 г. № 103 «Об установлении расчетной нормы рабочего времени на 2021 год».

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ И ДОКУМЕНТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

ГОСТ 27.202–83. Надежность в технике. Технологические системы. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции

ГОСТ 166–89. Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 24441–80. Обувь армейская. Анализ точности и стабильности технологических процессов

ГОСТ 26645–85. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку

ГОСТ 34100.3–2017/ISO/IEC Guide 98–3:2008. Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения

ГОСТ Р 50779.44–2001. Статистические методы. Показатели возможностей процессов. Основные методы расчета

ГОСТ Р 50779.46–2012. Статистические методы. Управление процессами. Часть 4. Оценка показателей воспроизводимости и пригодности процесса

ПНСТ 144–2016. Применение статистических методов к новым технологиям и процессам изготовления продукции

РД 50–532–85. ЕСТПП. Аттестация технологических процессов

РД 50–98–86. Методические указания. Выбор универсальных средств измерений линейных размеров до 500 мм (По применению ГОСТ 8.051–81)

СТБ 1436–2004. Производство лекарственных средств. Валидация методик испытаний

СТБ ISO 13528–2020. Статистические методы, применение при проверке квалификации посредством межлабораторных испытаний

СТБ 16949–2018. Системы менеджмента качества. Особые требования по применению СТБ ISO 9001–2015 для организаций, участвующих в цепях поставок автотракторного, сельскохозяйственного, погрузочно-транспортного, карьерного и специального машиностроения

СТБ ISO 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования

СТБ ISO/TR 10017–2011. Руководство по статистическим методам применительно к СТБ ISO 9001–2009

СТБ ИСО 5725–3–2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений

СТБ ИСО 5725–4–2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений

СТБ ИСО 5725–5–2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений

СТБ П 2035–2010. Управление качеством. Анализ измерительных и контрольных процессов

ТКП 626–2018 (33150). Порядок разработки и постановки продукции на производство