

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ФАКУЛЬТЕТ машиностроительный
КАФЕДРА «Инженерная экономика»**

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

 **Т.А. Сахнович**

« 15 » 06 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**


*«Совершенствование организации производственных процессов
ОАО «Пеленг» с использованием цифровых технологий»*

**Специальность 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»
Направление 1-27 01 01-08 «Экономика и организация производства
(приборостроение)»**


**Обучающийся
группы 10302219**

 **А.Л. Боженко**

Руководитель

 **Т.И. Серченя**
ст. преподаватель

Консультант

 **Т.И. Серченя**
ст. преподаватель


**Консультант по инженерно-
технологическому разделу**

 **Д.В. Балохонов**
к.т.н., доцент

**Консультант
по охране труда**

 **Т.П. Кот**
к.т.н., доцент

**Ответственный
за нормоконтроль**

 **О.А. Лавренова**
ст. преподаватель

**Объем проекта:
Пояснительная записка
Графическая часть**

**страниц
листов**

Минск 2023

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 146 с., 50 рис., 86 табл., 61 источник, 2 прил.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ, ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК, РОБОТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ, ИСККУСТВЕННЫЙ ИНТЛЛЕКТ, MES-СИСТЕМЫ, ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, УРОВЕНЬ АВТОМАТИЗАЦИИ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ, ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Объектом исследования является – ОАО «Пеленг».

Цель проекта – разработка мероприятий по совершенствованию организации производственных процессов в механическом цехе ОАО «Пеленг» с использованием цифровых технологий.

В процессе исследования изучены: сущность цифровой трансформации предприятия; этапы её осуществления на промышленном предприятии; основные технологии промышленной цифровизации; преимущества и риски цифровой трансформации для предприятия. Проанализированы основные технико-экономические показатели функционирования ОАО «Пеленг»; проведена оценка финансового состояния и финансовой устойчивости ОАО «Пеленг», а также организационно-технического уровня производства ОАО «Пеленг». Разработаны мероприятия по совершенствованию организации производственных процессов в механическом цехе технического ОАО «Пеленг», включающие создание цифрового двойника цеха, роботизацию производственных процессов, внедрение MES-системы. Определены финансовые результаты предложенных мероприятий.

Элементами научной новизны обладает подход автора к выбору направлений совершенствования организации производственных процессов, включающих внедрение цифровых технологий, что в итоге не только повысит организационно-технический уровень производства, но и приведет к росту производительности труда и основных финансовых показателей ОАО «Пеленг».

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности внедрения разработанных мероприятий по совершенствованию организации производственных процессов на предприятии ОАО «Пеленг».

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса (объекта), все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Адаменкова, С.И. Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия и инвестиционных решений / С.И. Адаменкова, О.С. Евменчик. – Минск: Издательство «Регистр», 2020. – 384 с.
2. Бабук, И.М. Экономика промышленного предприятия / И.М. Бабук, Т.А. Сахнович. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 439 с.
3. Блинов В. Л. Цифровые двойники турбомашин : учебное пособие : Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 13.03.03 и 13.04.03 – Энергетическое машиностроение / В. Л. Блинов, С. В. Богданец ; научный редактор О. В. Комаров ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2022. –162 с.
4. Боженко, А. Л. Применение искусственного интеллекта в промышленности / А. Л. Боженко; науч. рук. Т. И. Серченя // Инженерная экономика [Электронный ресурс]: сборник материалов 78-й студенческой научно-технической конференции, секция «Инженерная экономика», 26-28 апреля 2022 / Белорусский национальный технический университет, Машиностроительный факультет; редкол.: Т. А. Сахнович (пред. редкол.) [и др.]; сост.: О. А. Лавренова, Т. И. Серченя. – Минск: БНТУ, 2022. – С. 30-32.
5. Боженко, А. Л. Приоритетные направления развития приборостроения в Республике Беларусь / А. Л. Боженко; науч. рук. Е. В. Гурина // Инженерная экономика [Электронный ресурс]: материалы 77-й студенческой научно-технической конференции, секция «Инженерная экономика», 23-27 апреля 2021 / Белорусский национальный технический университет, Машиностроительный факультет; редкол.: С. И. Адаменкова (пред. редкол.) [и др.]; сост. О. А. Лавренова. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 20-22.
6. Боженко, А. Л. Умное производство / А. Л. Боженко; науч. рук. Т. И. Серченя // Инженерная экономика [Электронный ресурс]: сборник материалов 79-й студенческой научно-технической конференции, секция «Инженерная экономика», 26-28 апреля 2023 / Белорусский национальный технический университет, Машиностроительный факультет; редкол.: Т. А. Сахнович (пред. редкол.) [и др.]; сост.: О. А. Лавренова, Т. И. Серченя. – Минск: БНТУ, 2023. – Деп. в БНТУ 06.06.2023, № ДЕРВНТУ-2023-138.– С. 48 –50.
7. Булгаков, А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А. г. Булгаков, В. А. Воробьев. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007. - 488с.
8. Внедрение и развитие Индустрии 4.0: основы, моделирование и примеры из практики / Армин Рот [и др.]. – Москва: Техносфера, 2017. – 293 с.
9. Втюрин, В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы АСУТП. – СПб.: ЛТУ, 2016. – 124 с.
10. Гарнов, А. П. Инвестиционное проектирование: учебное пособие / А.П. Гарнов, О.В. Краснобаева. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 254 с
11. Гигиенический норматив «Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
12. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
13. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
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. Голенда, Л. К. Электронный бизнес: пособие для студентов экономических специальностей / Л. К. Голенда, М. А. Акинфина; кол. авт. Белорусский государственный экономический университет. – Минск: БГЭУ, 2011. – 113 с.
16. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
17. ГОСТ 12.2.009-99 «Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности».
18. ГОСТ 12.2.029-88 «Приспособления станочные. Требования безопасности».
19. ГОСТ 12.2.033-78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».
20. ГОСТ 12.4.021-75 «Системы вентиляционные. Общие требования».
21. ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».
22. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2021 г. № 66.
23. Гурина, Е. В. Инновационный менеджмент: пособие для студентов направления специальности 1-27 01 01-08 «Экономика и организация производства (приборостроение)» / Е. В. Гурина, А. И. Гурко, Т. И. Серченя; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Инженерная экономика». – Минск: БНТУ, 2023. – 94 с.
24. Даровских, В.Д. Робототехнические механизмы [Текст] / В. Д. Даровских. – Фрунзе: Кыргызстан, 1986. – 144с.; 20см. – (Экономия и бережливость). – Библиогр.: с.142.
25. Дистанционно-управляемые роботы и манипуляторы [Текст] / Под ред. В.С.Кулешова, Н.А.Лакоты. – М.: Машиностроение, 1986. – 328с.: ил.; 22см. – (Автоматические манипуляторы и робототехнические системы). – Библиогр.: с.322-324. для вузов / М. Ф. Меняев. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2020. – 302 с.
26. Инструкция по применению «Метод аналитического (лабораторного контроля) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной и жилой зоны» утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь от 28.03.2014 г.
27. Комаров, О.С. Технология конструкционных материалов: [учебник для технических специальностей вузов] / О. С. Комаров, В.Н. Ковалевский, А.С. Чаус и др.; под общ. ред. О.С. Комарова. – Минск: Новое знание, 2005. – 559 с.
28. Королько, А.А. Организация производства. Учебно-методическое пособие / А.А. Королько, С.В. Морозова [и др.]. – Минск: ФУ «Аинформ», 2015.
29. Куклин, Н. Г. Детали машин: учебник / Куклин Н. Г., Куклина Г.С., Житков В.К., – 9-е изд., перераб. и доп – Москва: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 512 с.
30. Лавренова, О.А. Информационные технологии в экономике: пособие для обучающихся по специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)»: в 2 ч. / О.А. Лавренова, Б.А. Железко. – Минск: БНТУ, 2021, Ч.1 – 129 с.
31. 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.
32. Меняев, М. Ф. Цифровое управление инновационными проектами: учебное пособие / Нестерова А. MES – системы управления производством. Воспользуйтесь явными преимуществами. – ООО «КомНьюс Групп», 2019. – 368 с.
33. Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: учебное пособие / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 331 с.

34. Плотников, В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике / В.А. Плотников // Известия Санкт–Петербургского государственного экономического университета. – 2018. – № 4 (112). – С. 16–24.

35. Повышение инновационной активности предприятий машиностроительного профиля/Т.И. Серченя [и др.]//IX Форум вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства: сборник материалов, г. Минск, 26–30 октября 2020 г./Белорусский национальный технический университет.–Минск: БНТУ, 2020.–С. 165-166.

36. Практические аспекты налогообложения: исчисляем и уплачиваем налоги правильно / С.И. Адаменкова, О.С. Евменчик, Л.И. Тарарышкина / под общей ред. С.И. Адаменковой. – Минск: Регистр, 2018. – 456 с.

37. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 - 2025 годы, утвержденная Указом Президента Республики Беларусь от 29.07.2021 г. №292.

38. Прохоров, А., Коник, Л. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. Издание второе, исправленное и дополненное. – М.: ООО «АльянсПринт», 2021. – 456 с.

39. Прохоров, А., Лысачев, М. Научный редактор профессор Боровков А. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт. Издание первое, исправленное и дополненное. – М.: ООО «АльянсПринт», 2020. – 401 с.

40. Сайт ОАО «Пеленг» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://peleng.by/> Дата доступа: 25.04.2023

41. Санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования для организаций, осуществляющих механическую обработку металлов», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №182 от 21.11.2012 г.

42. Серченя, Т. И. Взаимосвязь компонентов человеческого капитала и уровня цифровизации промышленных предприятий / Т. И. Серченя // XI Форум вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства: сборник материалов, г. Минск, 12-16 декабря 2022 г. / Белорусский национальный технический университет. – Минск: БНТУ, 2023. – С. 97-100.

43. Серченя, Т. И. Направления повышения конкурентоспособности национальной экономики Республики Беларусь = The directions of increasing the competitiveness of the national economy of the Republic of Belarus / Т. И. Серченя // Наука – образованию, производству, экономике [Электронный ресурс] : сборник материалов 19-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике», секция «Инженерная экономика» / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Инженерная экономика»; редкол.: О. А. Лавренова, А. В. Плясунков, Т. А. Сахнович. – Минск: БНТУ, 2022. – С. 166-170.

44. Серченя, Т. И. Сравнительная характеристика инновационных интегрированных структур / Т. И. Серченя // Инновации в машиностроении: 100-летний опыт в науке, производстве, образовании [Электронный ресурс]: сборник материалов 18-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике» / Белорусский национальный технический университет, Машиностроительный факультет; редкол.: А. А. Калина, О. А. Лавренова, О. К. Яцкевич. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 184-188.

45. Серченя, Т.И. Источники финансирования инвестиционных проектов / Т.И. Серченя, О.В. Родионова// Приборостроение – 2017: материалы 10-ой Международной научно-технической конференции, 1 – 3 ноября 2017 года, Минск, Республика Беларусь / Белорусский национальный технический университет; редкол.: О.К. Гусев [и др.]. – Минск: БНТУ, 2017. – С. 436-437

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

47. СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».

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

49. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка: учеб. пособие для вузов / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков [и др.]. – 3-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2017. – 358 с.

50. Становление и развитие цифровой трансформации и информационного общества (ИТ-страны) в Республике Беларусь / Р. Б. Григянец [и др.]; под редакцией В. г. Гусакова; Национальная академия наук Беларуси, Объединенный институт проблем информатики. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 226 с.

51. СТБ 2583-2020 «Цифровая трансформация. Термины и определения» (введен в действие с 01.03.2021)

52. 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.

53. 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.

54. 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.

55. Фролов, Е.Б., Загидуллин, Р.Р. MES-системы, как они есть или эволюция систем планирования производства (часть I) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fobos-mes.ru/stati/mes-sistemyi-kak-oni-est-ili-evolyutsiya-sistem-planirovaniya-proizvodstva.-chast-i.html> / Дата доступа: 22.05.2023.

56. Фролов, Е.Б., Загидуллин, Р.Р. MES-системы, как они есть или эволюция систем планирования производства (часть II). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fobos-mes.ru/stati/mes-sistemyi-kak-oni-est-ili-evolyutsiya-sistem-planirovaniya-proizvodstva.-chast-ii.html> / Дата доступа: 22.05.2023.

57. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие. –3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2013. – 655 с.

58. Цифровая трансформация экономики: теория и практика в интеграционных союзах / А. Н. Аюпов [и др.]; под общ. ред. М. Л. Зеленкевич, Н. Н. Бондаренко. – Минск: Институт бизнеса БГУ, 2020. – 227

59. Цифровой двойник [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://winnum.io/production/continuous/interaktivnyu-3d-dvoynik/> / Дата доступа: 25.04.2023

60. Ын, Анналин. Теоретический минимум по Big Data: все, что нужно знать о больших данных / Анналин Ын, Кеннет Су. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер Прогресс книга, 2020. – 205 с.

61. Экономика и организация производства: пособие для студентов направления специальности 1-08 01 01-07 «Профессиональное обучение (информатика)» / Л. М. Короткевич [и др.]. – Минск: БНТУ, 2021. – 55 с.