


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
 П.С. Серенков

« 11 / 06 2025


РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИСПЫТАНИЙ ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К
ВОСПЛАМЕНЕНИЮ

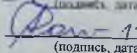
Специальность 1-54 01 01 Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям)

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

Студент группы 11305121

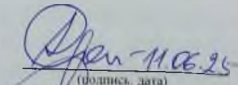
 09.06.25 С.С. Петракович
(подпись, дата)

Руководитель

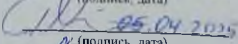
 11.06.25 С.С. Соколовский
(подпись, дата)

Консультанты:

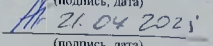
по основной части

 11.06.25 С.С. Соколовский
(подпись, дата)

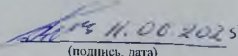
по экономической части

 05.04.2025 Ф.Ф. Кашлей
(подпись, дата)

по охране труда

 21.04.2025 Г.Л. Автушко
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

 11.06.2025 В.В. Тебекин
(подпись, дата)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 187 страниц;

графическая часть – 14 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2025

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 187 с. машинописного текста с 36 илл., 61 табл., библиографический список из 29 источников, приложения на 93 с. и 0 листов графической части формата А1.

Твёрдые изоляционные материалы, устойчивость к воспламенению, испытания, испытательное оборудование, методика испытаний, методика аттестации.

Объектами исследования в дипломном проекте являются твёрдые изоляционные материалы, а в качестве предмета исследования выступают их испытания на пожаробезопасность.

Целью дипломного проекта является обеспечение требуемых показателей точности и достоверности результатов испытаний путём разработки необходимого нормативно-методического обеспечения этого процесса.

В рамках дипломного проекта был осуществлен подбор и анализ нормативных документов, касающихся испытаний изоляционных материалов на пожаробезопасность и сформирована нормативная база для дипломного проекта; проведена экспертиза эксплуатационной документации на средство испытаний и определена номенклатура его характеристик, подлежащих определению при его аттестации; разработана методика испытаний твёрдых электроизоляционных материалов раскальной проволокой и методика аттестации используемого при этом средства испытаний с проведением их валидации путём оценивания неопределённости испытаний (измерений).

Таким образом, в результате выполнения дипломного проекта разработаны проекты документов на методики испытаний: МИ 4-88-2025 «Твердые электроизоляционные материалы. Методика испытаний на устойчивость к воспламенению» и методики аттестации: МА 5-88-2025 «Установка для испытаний раскальной проволокой. Методика аттестации». Разработанные методики будут внедрены в практику испытательной лаборатории после проведения их необходимой метрологической экспертизы. Результаты дипломного проекта были представлены на республиканской олимпиаде по менеджменту и отмечены Дипломом III степени.

ABSTRACT

The degree project contains 187 pages of the typewritten text with 36 plates., 61 tab., bibliography. Sources 29, applications 93. and 0 sheets of the graphical part of A1.

Solid insulating materials, resistance to ignition, testing, test equipment, test methods, certification methods.

The objects of study in the diploma project are solid insulating materials, while the subject of study is their fire safety testing.

The objective of the diploma project is to ensure the required indicators of accuracy and reliability of test results by developing the necessary regulatory and methodological framework for this process.

Within the framework of the diploma project, the following was accomplished: selection and analysis of regulatory documents concerning fire safety testing of insulating materials, forming the regulatory basis for the diploma project; examination of the operational documentation for the test equipment and determination of the range of its characteristics subject to assessment during its certification; development of a test method for solid electrical insulating materials using the glow-wire test and a certification method for the test equipment used, including their validation through the evaluation of test (measurement) uncertainty.

During the work on the graduation project, draft test methods were developed: MI 4-88-2025 "Solid electrical insulation materials. Test method for ignition resistance" and a certification procedure: MA 5-88-2025 "Glow-wire test apparatus. Certification procedure".

The developed methods will be implemented in the testing laboratory's practice after undergoing the necessary metrological examination. The results of the diploma project were presented at the Republican Olympiad in Management and awarded a Diploma of the III Degree.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кириллов, В.И. Метрологическое обеспечение: учебно-методическое пособие / Л.Е. Астафьева, – Минск: БГУИР, 2006.
- 2 ГОСТ Р 51672-2000 «Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия».
- 3 ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения».
- 4 СТБ 8015-2016 «Испытательное оборудование. Общие требования к аттестации».
- 5 БелГИСС [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://belgiss.by/> – Дата доступа 29.02.2025.
- 6 ГОСТ ИЕС 60695-2-10-2016 «Испытания на пожароопасность. Часть 2-10. Методы испытания раскалённой проволокой».
- 7 ГОСТ ИЕС 60695-2-11-2013 «Испытания на пожароопасность. Часть 2-11. Основные методы испытания раскалённой проволокой. Испытание раскалённой проволокой на воспламеняемость конечной продукции».
- 8 ГОСТ ИЕС 60695-2-12-2015 «Испытания на пожароопасность. Часть 2-12. Основные методы испытания раскалённой проволокой. Испытание раскалённой проволокой на горючесть материалов».
- 9 ГОСТ ИЕС 60695-2-13-2012 «Испытания на пожароопасность. Часть 2-13. Основные методы испытания раскалённой проволокой. Испытание раскалённой проволокой на воспламеняемость материалов».
- 10 ГОСТ ИЕС 60335-1-2015 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования».
- 11 ГОСТ ИЕС 60335-2-6-2016 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-6. Частные требования к стационарным кухонным плитам, конфорочным панелям, жарочным шкафам и аналогичным приборам».

12 ГОСТ IEC 60695-11-10-2008 «Испытания на пожароопасность. Часть 11-10. Методы испытания горизонтального и вертикального горения с использованием пламени мощностью 50 Вт».

13 ГОСТ 2.610-96 «Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов».

14 ГОСТ 2.106-96 «Единая система конструкторской документации. Текстовые документы».

15 ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательный и калибровочных лабораторий».

16 ГОСТ 24555-81 «Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения».

17 ГОСТ 34100.3-2017 «Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения».

18 Электроизоляционные материалы: свойства и разновидности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ukrpostach.net/information.php?id=801> – Дата доступа 12.02.2024.

19 Электроизоляционные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biz-ural.ru/electrical-insulation> – Дата доступа 13.02.2024.

20 ГОСТ IEC 60695-2-2-2011 «Испытания на пожароопасность. Часть 2. Методы испытания. Раздел 2. Испытание игольчатым пламенем».

21 Гигиенический норматив «Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37.

22 СН 4.02.03-2019 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

23 Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы "Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки", утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011г. № 115.

24 Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», гигиенический норматив «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26.12.2013 г. № 132.

25 СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение.

26 Санитарные нормы и правила «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», гигиенический норматив «Предельно-допустимые уровни нормируемых параметров при работах с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 28 июня 2013 № 59.

27 ТКП 339-2022 Правила устройства и защитные меры электробезопасности.

28 СН 2.02.05-2020 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

29 ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, утвержденные постановлением МЧС РБ от 29.01.2013 №4.