


1

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

П.С. Серенков
(подпись)

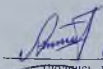
«13» 06 2023

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМНОЙ
ДОЛИ МЕТАНА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗАХ
ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

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

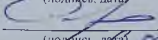
Направление специальности: 1-54 01 01-01 Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)

Студент группы 11305219


6.06.23
(подпись, дата)

Р.Р. Абдувахобов

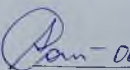
Руководитель


6.06.23
(подпись, дата)

В.Л. Соломахов

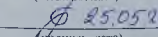
Консультанты:

по основной части


06.06.2023
(подпись, дата)

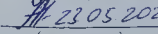
С.С. Соколовский

по экономической части


25.05.2023
(подпись, дата)


Е.С. Третьякова

по охране труда


23.05.2023
(подпись, дата)

Г.Л. Автушко

Ответственный за нормоконтроль


10.06.2023
(подпись, дата)

О.В. Токар

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – _____ страниц;

графическая часть – _____ листов;

магнитные (цифровые) носители – _____ единиц.

Минск 2023

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 89 страниц, 12 рис., 16 таблиц, 15 источников и 9 листов графической части формата А1.

Газовые смеси, хроматографический метод, метан, измерение содержания газа в смеси, детектор по теплопроводности, хроматограмма.

Объектом исследования являются методы и средства контроля содержания газов в газовых смесях.

Целью дипломного проекта является разработка методики измерения процентного содержания метана в газовой смеси, образующейся в результате закрытой добычи полезных ископаемых

В процессе исследования:

- проанализировали виды смесей, способы разделения смесей на отдельные фракций и компоненты, методы измерения газов в газовых смесях, дан их сравнительный анализ;

- определен наиболее перспективный метод измерения метана в газовой смеси;

- изучены конструкции хроматографов, их чувствительных элементов и методы получения хроматограмм;

- разработана методика измерений содержания метана в газовой смеси;

- проведена аттестация методики измерений

В дипломном проекте рассмотрены вопросы охраны труда. В экономической части проекта проведен расчет затрат на проведение измерений содержания метана в газовой смеси на предприятии.

ABSTRACT

The graduation project contains 89 pages, 12 figures, 16 tables, 15 sources and 9 sheets of the graphic part of A1 format.

Gas mixtures, chromatographic method, methane, measurement of the gas content in the mixture, thermal conductivity detector, chromatogram.

The object of the study is methods and means of controlling the content of gases in gas mixtures. The aim of the diploma project is to develop a methodology for measuring the percentage of methane in a gas mixture formed as a result of closed mining

In the process of research:

- analyzed the types of mixtures, methods of separating mixtures into separate fractions and components, methods of measuring gases in gas mixtures, their comparative analysis is given;

- the most promising method for measuring methane in a gas mixture has been determined;

- the designs of chromatographs, their sensitive elements and methods for obtaining chromatograms have been studied;

- a method for measuring the methane content in a gas mixture has been developed;

- certification of the measurement methodology was carried out

In the diploma project, the issues of labor protection are considered.

In the economic part of the project, the costs of measuring the methane content in the gas mixture at the enterprise were calculated.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конюхов В.Ю. Хроматография. Санкт-Петербург : Лань, 2012. 224 с.
2. Яшин Я. И., Яшин Е. Я., Яшин А. Я. Газовая хроматография. Москва : РосКонсульт, 2009. 528 с.
3. Беккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика. Методы хроматографии и капиллярного электрофореза. Москва : Техносфера, 2009. 472 с.
4. Хенке Х. Жидкостная хроматография. Москва : Техносфера, 2009. 264 с.
5. Пецев Н., Коцев Н. Справочник по газовой хроматографии. Москва : Мир, 1987. 261 с.
6. Руководство пользователя по подготовке и проведению анализа на аппаратно-программном комплексе "Хроматэк - Кристалл". Атмо- сферный воздух, воздух рабочей зоны, промышленные выбросы. Га- зохроматографический метод определения предельных углеводоро- дов C₁-C₁₀. Йошкар-Ола : Издательство ЗАО СКБ «Хроматэк», 2010. 354 с.
7. Царев Н.И., Царев В.И., Катраков И.Б. Практическая газовая хроматография. Барнаул : Издательство Алтайского государственного университета, 2000. 156 с.
8. Белявская Т. А. Хроматография неорганических веществ. Москва : Высшая школа:, 1986. 206 с.
9. Гольберт К.А., Вигдергауз М.С. Введение в газовую хроматографию. Москва : Химия, 1990. 351 с.
10. Санитарные нормы «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», утвержденные постановлением Главного Государственного санитарный врач Республики Узбекистан от 01.02.16. № 0324-16;
11. Санитарные нормы и правила «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», утвержденные постановлением Главного Государственный санитарный врач Республики Узбекистан «16» июня 2016 г. № _0331-16

12. Санитарные нормы « Допустимых уровней шума на рабочих местах» утвержденные постановлением Главного Государственного санитарного врача Республики Узбекистан от 01.02.16. № 0325-16

13. №ЗРУ-226 30.09.2009 г. Пожарная безопасность зданий и сооружений;

14. 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.

15. Метрологический контроль и надзор. Технические условия (O'z DSt 8.002:2009).