

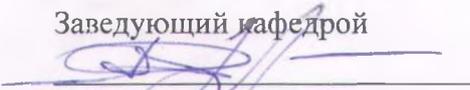
ФАКУЛЬТЕТ Машиностроительный

КАФЕДРА Интеллектуальные и мехатронные системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

А.В. Гулай

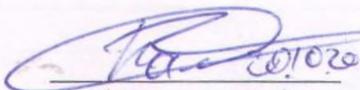

«14» 01 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

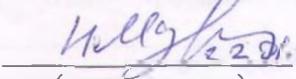
Интеллектуальная сенсорная система удаленного мониторинга
магистрального газопровода

Специальность 1-55 01 02 Интегральные сенсорные системы

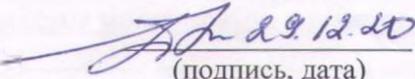
Обучающийся
группы 10307116


(подпись, дата) И.В. Каминский

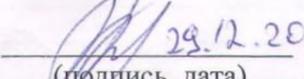
Руководитель проекта


(подпись, дата) Н.И. Мурашко

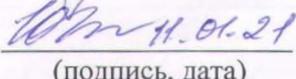
Консультанты
по разделу экономики


(подпись, дата) Н.В. Комина

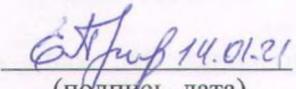
по разделу охраны труда


(подпись, дата) Е.Ф. Пантелеенко

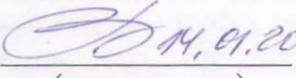
по переводу научно-
технической литературы,


(подпись, дата) Ю.В. Безнис

по электронной презентации


(подпись, дата) Е.В. Польшкова

Ответственный за нормоконтроль


(подпись, дата) З.Н. Волкова

Объем дипломного проекта:
расчетно-пояснительная записка – 54 страниц;
графическая часть – 8 листов;
магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ОБЗОР МЕТОДОВ, ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ (СЕНСОРОВ) ОБНАРУЖЕНИЯ УТЕЧЕК ГАЗА ИЗ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА.	10
1.1 Используемые методы и сенсоры мониторинга состояния трубопроводов	10
1.2 Краткое описание и характеристики известных технических средств (сенсоров) обнаружения утечки газа из магистрального трубопровода.	14
2 РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.	18
2.1. Обзор систем дистанционного мониторинга магистральных газопроводов.	18
2.2 Сравнение и обоснование выбора системы для обнаружения утечки природного газа из магистрального трубопровода.....	23
2.3. Разработка системы на основе ZENMUSE	25
2.4. Размещение сенсоров на беспилотном летательном аппарате вертолетного типа.....	26
3 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ.....	28
3.1 Оценка конкурентоспособности объекта проектирования	28
3.2 Расчет себестоимости и отпускной цены интеллектуальной системы.....	31
3.3 Расчет цены потребления проектируемой интеллектуальной системы	37
3.4 Расчет текущих затрат.	38
4 ОХРАНА ТРУДА	43
4.1 Производственная санитария и техника безопасности	43
4.2 Электробезопасность	50
4.3 Проведение сборочных работ	50
4.4 Пожарная безопасность	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	54

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 62 с., 8 ил., 17 табл., 11 источников.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

Объектом разработки является Интеллектуальная сенсорная система которая предназначена для обнаружения утечек газа из магистрального трубопровода.

Целью проекта является разработка системы, которая позволит проводить исследования состояния газопровода, в том числе в трудно доступных для человека и наземной техники местах.

Разработан алгоритм, который позволяет при помощи тепловизора и газоанализатора установленных на беспилотный летательный аппарат дистанционно исследовать состояния газопровода. Также система способна в автоматическом режиме определять проблемные участки трубопровода.

Система может применяться при дистанционном исследовании состояния магистральных газопроводов. Данная система облегчает проведение исследований в труднодоступных участках и сильно увеличивает скорость и эффективность проводимых проверок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородавкин П.П., Сунарчин А.Х. Строительство магистральных трубопроводов в сложных условиях. – М.: Недра, 1965. – 215с.
2. Димов Л.А. О применении основных положений механики грунтов к расчету подземных трубопроводов // Газовая промышленность. 1995. – №5 – С. 33-34.
3. Мазур И.И., Иванцов О.М. Безопасность трубопроводных систем. М.:ИЦ «ЕЛИМА», 2004. – 1104 с.
4. Морозов В.Н. Магистральные трубопроводы в сложных инженерно-геологических условиях. – Л.: Недра, 1987 – 121с.
5. Чичелов В.А., Запиров Р.М. и др. Расчет напряженнодеформированного состояния трубопровод, эксплуатируемых в сложных условиях, в нелинейной постановке – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2006. – 80 с.
6. Canis, B., Unmanned Aircraft Systems (UAS): Commercial Outlook for a New Industry, Congressional Research Service 7-5700 - R44192, 2015
7. Federal Aviation Administration Press Release dated Feb. 15, 2015, Summary of Major Provisions of Proposed Part 107, 2015
8. Global Industry Analysts, Inc., Gas Detection Equipment September 2015, Global Strategic Business Report 2014- 2018 ID 347950, 2015
9. Оценка экономической эффективности разработки программного продукта [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/114/50973.php>
10. Санитарные нормы и правила №33 "Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях"
11. Санитарные нормы и правила №59 "Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами"