Ординарцева Наталья Павловна Повышение точности измерительных систем путем их калибровки в рабочих условиях

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

доктор наук Ординарцева Наталья Павловна

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ КАНАЛЫ

КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Анализ терминологического определения измерительной системы в соответствии с действующими нормативными документами, отечественными и международными стандартами

1.2 Классификационные признаки измерительных систем

и их измерительных каналов

1.3 Эволюционное развитие измерительных систем

и анализ их современного состояния

1.4 Обобщенная структурная схема измерительной системы

1.5 Законодательный, терминологический, экономический,

метрологический и технический аспекты калибровки

1.6 Классификация калибруемых средств измерений

и методов передачи единицы величины

1.7 Характеристики эталонов, используемых в области

электрических измерений

1.8 Определение направления исследований и постановка задач

Выводы по главе

ГЛАВА 2 КАЛИБРОВКА В РАБОЧИХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ

КАНАЛОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

2.1 Суть предлагаемого метода калибровки средств измерений

2.2 Необходимые изменения структурной схемы измерительной

системы с целью реализации предложенного метода калибровки

2.3 Подтверждение реализуемости и применимости предложенного метода калибровки измерительного канала в рабочих условиях эксплуатации

2.3.1 Комплектная калибровка простого измерительного канала

в случае одной влияющей величины

2.3.2 Комплектная калибровка простого измерительного канала

в случае двух влияющих величин

2.3.3 Комплектная калибровка сложного измерительного канала

в случае одной влияющей величины

2.3.4 Комплектная калибровка сложного измерительного канала

в случае двух влияющих величин

2.3.5 Поэлементная калибровка простого и сложного измерительных каналов

в рабочих условиях с использованием предложенного метода

Выводы по главе

ГЛАВА 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЛИБРОВОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 Методы определения калибровочной характеристики

измерительного канала измерительной системы

3.1.1 GUM-подход определения калибровочной характеристики измерительного канала измерительной системы

3.1.2 Развитие GUM-подхода определением регрессионной зависимости

на интервальных переменных

3.1.3 Развитие GUM-подхода применением расширенного вектора

измерений на интервальных переменных

3.2 Определение калибровочной характеристики простого измерительного канала измерительной системы по результатам его

комплектной калибровки

3.2.1 Определение калибровочной характеристики простого измерительного канала измерительной системы с линейной функцией преобразования

по результатам его комплектной калибровки

3.2.2 Определение калибровочной характеристики простого измерительного канала измерительной системы с нелинейной функцией преобразования

по результатам его комплектной калибровки

3.3 Определение калибровочной характеристики сложного измерительного канала измерительной системы по результатам

его комплектной калибровки

3.4 Определение калибровочной характеристики измерительного канала измерительной системы по результатам его поэлементной калибровки

Выводы по главе

ГЛАВА 4 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОПРАВОК В РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ, ПОЛУЧАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ КАЛИБРОВАННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ УСЛОВИЙ КАЛИБРОВКИ

4.1 Методы определения поправок, вносимых в результаты измерений измерительного канала для иных рабочих условий, чем условия калибровки

4.1.1 Метод определения поправок в результаты измерений, получаемые с помощью простого калиброванного комплектно измерительного канала измерительной системы в условиях, отличающихся от условий калибровки

4.1.2 Метод определения поправок в результаты измерений, получаемые

с помощью сложного калиброванного комплектно измерительного канала измерительной системы в условиях, отличающихся от условий калибровки

4.1.3 Метод определения поправок в результаты измерений, получаемые

с помощью простого калиброванного поэлементно измерительного канала измерительной системы в условиях, отличающихся от условий калибровки

4.1.4 Метод определения поправок в результаты измерений, получаемые

с помощью сложного калиброванного поэлементно измерительного канала измерительной системы в условиях, отличающихся от условий калибровки

4.1.5 Время как влияющий фактор в рассмотренных методах

4.2 Метод определения коэффициентов влияния в случае совокупности влияющих величин

4.3 Оценивание неопределенности найденных коэффициентов влияния

и значимости найденной поправки

Выводы по главе

ГЛАВА 5 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ, ИССЛЕДОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ПРЕДЛОЖЕННЫХ МЕТОДОВ КАЛИБРОВКИ

5.1 Определение эффективности предложенного метода

5.2 Поэлементная калибровка простого канала измерения давления

в рабочих условиях эксплуатации

5.2.1 Экспериментальное исследование канала давления

5.2.2 Методика поэлементной калибровки измерительного канала давления

5.2.3 Методика измерений давления с применением калиброванного измерительного канала

5.3 Комплектная калибровка простого канала измерений давления

в рабочих условиях эксплуатации в составе систем

5.3.1 Методика комплектной калибровки измерительного канала давления

5.3.2 Методика измерений давления с применением калиброванного комплектно измерительного канала

5.4 Преимущества применения разработанных методов для решения задачи минимизации дебаланса автоматизированной информационно-измерительной управляющей системы учета нефтепродуктов

Выводы по главе

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ