



*Донской государственный технический университет*  
ОТДЕЛ МАГИСТРАТУРЫ  
Заочная форма обучения

Студент: Симоненко Н.И.

Адрес: 346882 г. Батайск ул. Панфилова д.26 кв.2

Группа: МЗПМ21

Шифр: 1672683 (*номер зачетной книжки*)

**Контрольная работа №1**  
по дисциплине  
«**Инновационный менеджмент и маркетинг в приборостроении**»

за 2-й курс

Ростов-на-Дону  
2017

# Измеритель коэрцитивной силы твердых сплавов

Техническая разработка  
кафедры «Приборостроение» ДГТУ

# Бизнес-идея разработки



1. Прибор для измерения коэрцитивной силы, именуемый коэрцитиметром.
2. Измерение осуществляется методом сравнения с мерой.
3. Обработка измерительного сигнала осуществляется микропроцессорной системой:
  - а. система получает аналоговый сигнал и преобразует его в цифровой вид;
  - б. система накапливает массив данных для последующей обработки;
  - в. выполняется статистическая обработка данных с целью повышения точности измерения;
  - г. выполняется формирование цифрового кода необходимого для индикации результатов измерения.
4. Большая часть этапов измерения выполняется в автоматическом режиме.
5. Возможность накопления в памяти прибора результатов измерений количеством до 99.

# Преимущества разработки

1. Конкурентоспособный прибор ввиду малого числа представленных аналогов на рынке измерительных приборов.
2. Высокая точность измерений, обусловленная:
  - а. методами цифровой обработки измерительного сигнала;
  - б. статистической обработкой массива результатов измерений.
3. Ремонтпригодность и расширяемость благодаря простой и доступной элементной базе.
4. Компактность и мобильность, позволяющая применять прибор в различных рабочих условиях: в цеху, исследовательской лаборатории, аудитории вуза и т.д.
5. Автоматизация измерительного процесса.
6. Дружественный интерфейс устройства, позволяющий оператору быстро освоить принципы обращения с прибором без необходимости приобретения специальных знаний.
7. Автономность работы.

Следующие положения подтверждают инновационность данного проекта и причисляют его к конкретным видам инноваций.



Текущая разработка является технической инновацией по сфере применения.

По источнику появления – инновация вызвана потребностями производства и рынка, поскольку вид измерений, осуществляемый прибором, востребован в современной промышленности, в большей мере - в металлургии твердых сплавов.

Инновация ориентирована на удовлетворение уже существующих потребностей.

По степени новизны данная инновация является инкрементальной ввиду того, что разрабатываемый измерительный прибор не является принципиально новым, а базируется на основе предшествующих ему аналогов. Как следствие – инновация является модифицирующей по характеру



Данный прибор, именуемый коэрцитиметром, представляет собой аналого-цифровое электронное устройство, предназначенное для измерения коэрцитивной силы ферромагнитного образца и отображения значения измеренной величины на цифровом индикаторе. Устройство является достаточно компактным и мобильным в классе

аналогичных устройств,  
и допускает транспортировку.

Конструктивно состоит из

феррозонда и измерительного блока,

обрабатывающего информацию с

феррозонда и осуществляющего индикацию

результата измерения.





# Коэрцитиметр находит применение в следующих отраслях науки и техники, а также на предприятиях:

- Научные исследования в области физики и металловедения в вузах и НИИ
- Исследования в приборостроении
- Прикладная метрология
- Предприятия металлургической отрасли
- Лаборатории контроля сплавов и исследования износостойчивости поверхностей

# Востребованность измерителя коэрцитивной силы на современном рынке измерительных приборов



- ✓ Растущий с каждым годом интерес со стороны производителей к получению новых высококачественных материалов.
- ✓ Явный приоритет в технической сфере у исследований в области металлургии твердых сплавов.
- ✓ Стандарт, требующий от производителей твердых сплавов контроль качества образцов посредством измерения коэрцитивной силы.
- ✓ Небольшое число существующих аналогов, таких как «Кобальт-1» и Ферротестер 2738/S-3, и их моральный износ.
- ✓ Высокая стоимость определения коэрцитивной силы образцов магнитотвердых и магнитомягких сплавов у сторонних предприятий.

Данные положения свидетельствуют о востребованности измерителя коэрцитивной силы на современном рынке измерительных приборов, его перспективности и актуальности его разработки, производства и применения.

## Далее вам будут представлены следующие инструменты управления инновационным проектом реализации измерителя коэрцитивной силы:

- ✓ Маркетинговая модель нововведения
- ✓ SWOT-анализ
- ✓ Диаграмма Ганта
- ✓ Калькуляция себестоимости продукта
- ✓ Информация о необходимых капиталовложениях, индекс доходности и сроки окупаемости прибора.



# Маркетинговая модель прибора

Составленная маркетинговая модель инновации дает общее представление об основных характеристиках изделия с точки зрения возможности его внедрения, востребованности и применимости в современной промышленности.

## Преимущества для разработчика:

- Реализация научно-исследовательских задач
- повышение имиджа исследователя

## Преимущества для потребителя:

- Возможность проведения исследования качества сплавов путем измерения коэрцитивной силы с помощью современного и недорогого прибора

## Конкуренция:

- ФЕРРОТЕСТЕР 2738/S-3
  - Коэрцитиметр «Кобальт-1»
- Данные устройства подвержены моральному износу

## Использованное ПО:

- Языки программирования: Assembler, C/C++
- Программные пакеты: Matlab, Sprint Layout

## Применяемые методы исследования:

- Экспериментальные
- Расчетно-аналитические
- Статистические

## Результативность:

- Использование на предприятии современных методов обработки данных

## Область применения:

- Научные исследования
- Метрологические оценки
- Металлургия

## В реальном исполнении:

- Опытный образец прибора для измерения коэрцитивной силы ферромагнитного сплава

## По замыслу:

Контроль качества ферромагнитных сплавов

# SWOT-анализ для начальной оценки возможности внедрения изделия

	Положительное влияние	Отрицательное влияние
Внутренняя среда	<p><b>S – сильные стороны</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Актуальность решения и востребованность.</li> <li>- Высокая точность результатов – показатель качества прибора.</li> <li>- Портативность и мобильность прибора даст потенциальному покупателю значительно расширить сферу применения устройства.</li> </ul>	<p><b>W – слабые стороны</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Низкая репутация производителя (недостаточная известность).</li> <li>- Слабо развитая эталонная база для проведения исследований.</li> <li>- Отсутствие рекламы.</li> <li>- Низкая заработная плата сотрудников, обусловленная спецификой отрасли.</li> </ul>
Внешняя среда	<p><b>O – возможности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отсутствие на рынке приборов конкурентоспособных аналогов.</li> <li>- Рост числа потенциальных клиентов в связи с востребованностью металлургической отрасли.</li> <li>- Перспективы переориентации рынка электронных компонентов на отечественного производителя.</li> </ul>	<p><b>T – угрозы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отсутствие гарантий бесперебойных поставок импортных компонентов в связи с санкциями.</li> <li>- Закон об ограничении использования зарубежного ПО.</li> <li>- Риск производства копий изделия конкурирующими производителями.</li> </ul>



## Калькуляция себестоимости одного экземпляра продукта

Статьи калькуляции	Формула расчета	Сумма, руб.
Материальные затраты	М (суммарная стоимость всех компонентов изделия)	23330
Основная заработная плата	З	4500
Дополнительная заработная плата, включая премии	$Д = З \times 0,2$	900
Взносы в государственные внебюджетные фонды социального назначения	$В_{гос.} = (З + Д) \times 0,3$	1620
Общепроизводственные расходы	$Р_{оп} = З \times 3,5$	15750
Общехозяйственные расходы	$Р_{ох} = З \times 2,5$	11250
Производственная себестоимость	$С_{пр} = М + З + Д + В_{гос.} + Р_{оп} + Р_{ох}$	57350
Коммерческие расходы	$Р_{ком} = С_{пр} \times 0,05$	2867,5
Полная себестоимость	$С_{п} = С_{пр} + Р_{ком}$	60217,5

## Расчет капиталовложений в производство на 2 года

- Прибыль по уровню рентабельности 25%:

$$\Pi = C_{п} \times 0,25 = 15054 \text{ р.}$$

- Оптовая цена:

$$C_{о} = C_{п} \times \Pi = 75272 \text{ р.}$$

Статьи затрат	2018 год			2019 год	
	1-й кв.	2-й кв.	II п/г	1 п/г	II п/г
Объем продаж, шт. $N$	10	16	35	40	44
Материальные затраты $M_o$	233300	373280	816550	933200	1026520
Полная себестоимость по периодам $C_{п}$	28675	45880	100362,5	114700	126170
Выпуск по периодам в оптовых ценах $Q_o$	752718,75	1204350	2634515,625	3010875	3311963

Расчет затрат на капиталовложения, включающий затраты на НИОКР, маркетинг и пополнение оборотных средств составил: 703354 р.



# Расчет возможности погашения капиталовложений

Ожидаемая чистая прибыль вычисляется как разность прибыли от реализации и размера

налога на прибыль (20%).

Показатели	2018 год				2019 год
	1-й кв.	2-й кв.	II п/г	1 п/г	II п/г
Сумма капитальных вложений	703354				
Ожидаемая чистая прибыль	579235	926776	2027322,5	2316940	2548634
Коэффициент дисконтирования	0,87	0,87	0,87	0,756	0,756
Дисконтированная чистая прибыль	503934,45	806295,12	1763770,6	1751606,64	1926767
Непогашенный остаток капиталовложений	199419,55				
Остаток чистой прибыли после погашения капиталовложений		606875,6	2370646,15	4122252,8	6049020

## Индекс доходности проекта

$$\text{ИД} = \frac{\sum \text{П}_{\text{доб.}t}}{\text{К}}$$

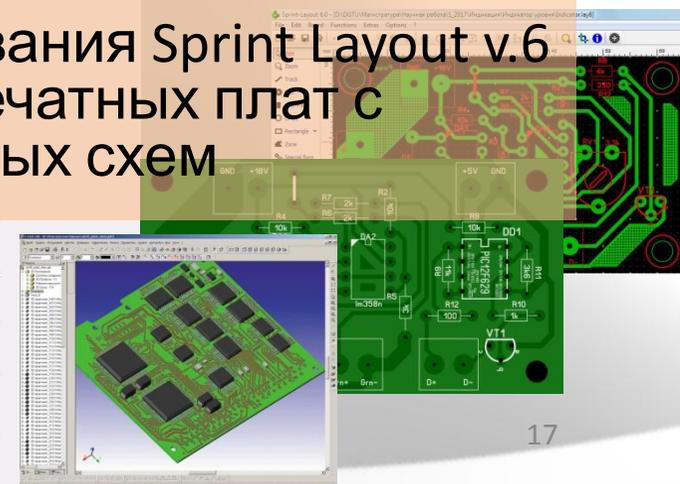
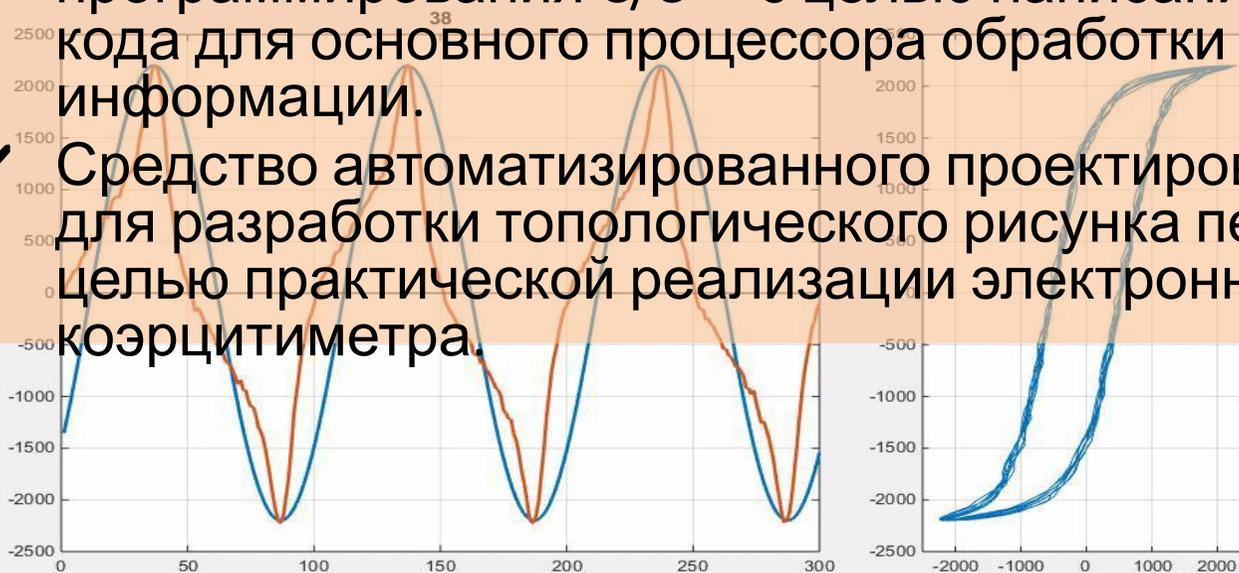
$\text{П}_{\text{доб.}t}$  – дисконтированная чистая прибыль за все периоды;  
К – сумма капитализации. Выполняются вычисления по данным предыдущей таблицы.

$$\text{ИД} = 1,116$$

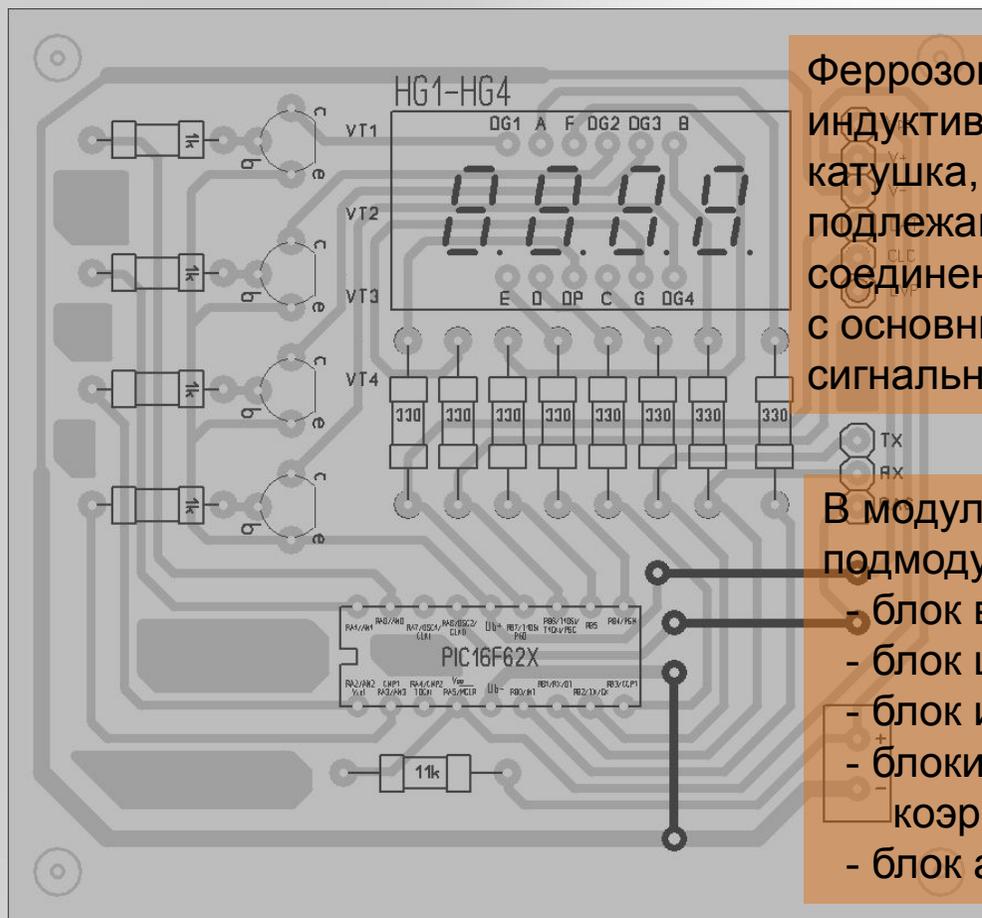
Поскольку индекс доходности больше единицы, все предлагаемые решения по производству и реализации прибора для измерения коэрцитивной силы являются эффективными. Производство данного прибора окупится ко второму кварталу 2018 года, и его можно экономически эффективным.

Для разработки измерителя коэрцитивной силы было использовано следующее программное обеспечение и языки программирования:

- ✓ Программный пакет MATLAB v.7 для расчетов и теоретических исследований свойств сигнала.
- ✓ Интегрированная среда разработки MPLAB IDE с поддержкой языка программирования Assembler для написания программного кода к микроконтроллерам, управляющим индикацией результатов измерений.
- ✓ Среда разработки Arduino IDE с поддержкой языков программирования C/C++ с целью написания программного кода для основного процессора обработки измерительной информации.
- ✓ Средство автоматизированного проектирования Sprint Layout v.6 для разработки топологического рисунка печатных плат с целью практической реализации электронных схем коэрцитиметра.



Конструкция данного прибора представляет собой два модуля: феррозонд, являющийся измерительным преобразователем, и модуль обработки сигнала и индикации результата измерения, расположенный в приборном корпусе классического для большинства измерительных приборов исполнения. Есть также модуль питания, находящийся в отдельном, третьем, блоке ввиду сложности схемы питания прибора.

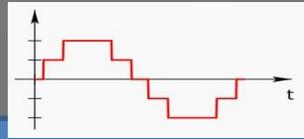
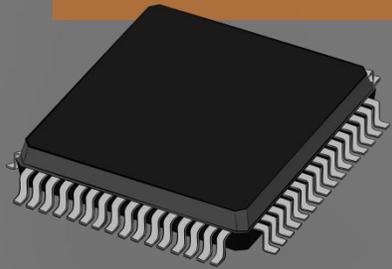


Феррозонд представляет собой массивную катушку индуктивности. Внутри феррозонда находится еще одна катушка, в которую закладывают образец сплава, подлежащего измерению коэрцитивной силы. Феррозонд соединен с основным измерительным модулем с помощью сигнального кабеля.

В модуле обработки сигнала и индикации расположены подмодули, представляющие собой следующие блоки:

- блок выпрямления и регулирования сигнала;
- блок цифровой обработки сигнала;
- блок индикации уровня сигнала;
- блоки индикации эталонного значения коэрцитивной силы и результата измерения;
- блок автоматического управления

# Принцип работы прибора



```
010110
110011
101000
0001
```

3. Аналоговый сигнал, пройдя через **аналого-цифровой преобразователь**, сохраняется в цифровом виде в памяти микропроцессорной системы.

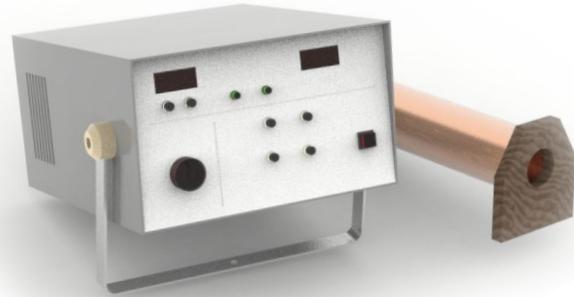
2. Феррозонд, генерирует на выходе **измерительный аналоговый сигнал**, представляющий собой переменное напряжение особой формы.

1. Исследуемый **образец сплава** загружается в **феррозонд**, представляющий собой несколько катушек индуктивности

4. Накопленное подобным образом некоторое количество данных подвергается **статистической обработке** с целью исключения промахов

5. Полученный результат сравнивается с эталонным значением, вычисляется коэрцитивная сила, формируется код для **индикации** результата.





## Резюмируя

Разработка прибора для измерения коэрцитивной силы ферромагнитных образцов является инновационным проектом, поскольку устройство, базируясь на принципах измерения свойственных его устаревшим аналогам, использует для обработки данных и получения результата новые методы и средства реализации.

Вид измерений, реализуемый коэрцитиметром, востребован в металлургической промышленности и в области научных исследований, что делает его актуальным.

Доступность компонентов и низкая себестоимость указывают на реалистичность возможности промышленного выпуска данного устройства.

## Спасибо за внимание!