

Специфика дизайна и логистики формирования, технологического развития, производства и строительства умных объектов или комплексов инвестиций и их инновационных программных компонентов инфраструктуры, обеспечивающих его максимальную технологическую, экономическую и коммерческую эффективность и в конечном счёте экологическую чистоту процессов формирования, строительства и эксплуатации. Значение и специфика применения принципов всестороннего электронного цифрового прогнозирования, компьютерного моделирования, проектирования, строительства и эксплуатации объектов инвестирования и комплекса инфраструктуры умного объекта инвестиций и недвижимости в формировании комплексной системы организации разработки, проектирования, производства и реализации, в том числе включая примеры композитных материалов, лазерной техники, включая примеры технологических комплексов для производства продуктов питания, для реализации медицинских технологий, для регенерации и рециркуляции сточных вод, полностью соответствующих требованиям и положениям действующих общих и отраслевых стандартов.



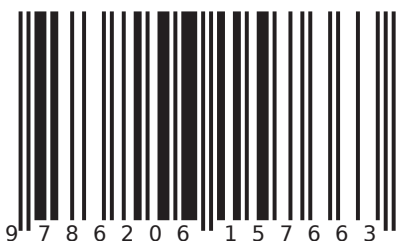
Радмир Зарипов

# Концепция технологического развития умного объекта инвестиций

Формирование инновационной концепции  
технологического развития умного объекта  
или комплекса инвестиций



Радмир Зарипов закончил Российский Университет Дружбы Народов по специальности "Прикладная математика и информатика" со степенью бакалавра. Разработал и продолжает разрабатывать эффективные математические инструменты и алгоритмы для управления трафиком, процедур установления связи по радиоканалу случайного доступа и при межсетевом хэндовере.



**Радмир Зарипов**

**Концепция технологического развития умного объекта  
инвестиций**

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

**Радмир Зарипов**

**Концепция  
технологического развития  
умного объекта  
инвестиций**

**Формирование инновационной концепции  
технологического развития умного объекта  
или комплекса инвестиций**

**LAP LAMBERT Academic Publishing RU**

## **Imprint**

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: [www.ingimage.com](http://www.ingimage.com)

Publisher:

LAP LAMBERT Academic Publishing

is a trademark of

Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L publishing group

120 High Road, East Finchley, London, N2 9ED, United Kingdom

Str. Armeneasca 28/1, office 1, Chisinau MD-2012, Republic of Moldova,  
Europe

Printed at: see last page

**ISBN: 978-620-6-15766-3**

Copyright © Радмир Зарипов

Copyright © 2023 Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L  
publishing group

FOR AUTHOR USE ONLY

## Оглавление

Формирование инновационной концепции технологического развития умного объекта или комплекса инвестиций.....	3
Вводная информация для изобретателей, желающих выйти с своими техническими решениями на инновационный рынок США.....	4
Что такое патент (по определению патентного ведомства США).....	7
Кто может подать заявку на патент.....	7
Что может и не может быть объектом изобретения (на какое техническое решение можно подать заявку, а на какое нововведение или изменение нет).....	7
Как я узнаю, что мое изобретение является патентоспособным.....	9
Как долго, на какой срок длится (действует) патентная защита.....	10
Какие затраты необходимы, чтобы получить патент.....	10
Что такое применение РСТ.....	11
Забывтые возможности Алгоритма и Теории решения изобретательских задач в выработке стратегии конкурентной борьбы.....	12
Основные законы развития технических систем.....	16
Бесконтактный импедансно –резонансный контроль качества жидких продуктов питания.....	21
Результаты первичных комплексных испытаний техники и технологических аспектов сенсорного модуля на примерах бесконтактного измерения уровней кислотности, температуры, содержания солей, химического состава и всевозможных наполнителей в жидкостях, имитирующих параметры и свойства желудочного сока у коров.....	32
Потенциальные области применения электромагнитной резонансной спектроскопии в многофункциональной Сенсорной Технологии в медицине и биологии.....	56
Испытания технологии и устройств бесконтактного контроля, построенных на принципах и зависимостях электромагнитной резонансной спектроскопии для	

проверки и квалификации возможностей бесконтактного он – лайн контроля в режиме реального времени уровней концентрации глюкозы в крови человека.....	58
План квалификационных калибровочных испытаний прототипа капсулы.....	59
Модель тестового устройства для начальной стадии проверок работоспособности как прототипа капсулы, так и тестовой системы.....	62
Модель тестового устройства для второй стадии проверок работоспособности как прототипа капсулы, так и тестовой системы.....	64
Потенциальные области применения Резонансной – электромагнитной Сенсорной Технологии (РИСТ) в медицине и биологии.....	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ПАТЕНТНЫХ И ЛИЦЕНЗИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ПАТЕНТНАЯ И ЛИЦЕНЗИОННАЯ ИНФОРМАЦИЯ -2.....	75

FOR AUTHOR USE ONLY

## **Формирование инновационной концепции технологического развития умного объекта или комплекса инвестиций**

Специфика дизайна и логистики формирования, технологического развития, производства и строительства умных объектов или комплексов инвестиций и их инновационных программных компонентов инфраструктуры, обеспечивающих его максимальную технологическую, экономическую и коммерческую эффективность и в конечном счёте экологическую чистоту процессов формирования, строительства и эксплуатации.

Значение и специфика применения принципов всестороннего электронного цифрового прогнозирования, компьютерного моделирования, проектирования, строительства и эксплуатации объектов инвестирования и комплекса инфраструктуры умного объекта инвестиций и недвижимости в формировании комплексной системы организации разработки, проектирования, производства и реализации, в том числе включая примеры композитных материалов, лазерной техники, включая примеры технологических комплексов для производства продуктов питания, для реализации медицинских технологий, для регенерации и рециркуляции сточных вод, полностью соответствующих требованиям и положениям действующих общих и отраслевых стандартов.



## **Вводная информация для изобретателей, желающих выйти с своими техническими решениями на инновационный рынок США**

Как и раньше, основную сложность в инновационном процессе представляют собой начальные поисковые стадии, когда очень важно правильно сформулировать или синтезировать стержневую идею и из всех наличных идей и направлений выбрать именно ту идею, из которой может вырасти и трансформироваться в реально необходимый продукт правильное, селективно отобранное техническое решение. Никогда не поздно и всегда своевременно искать и найти ту уникальную организационно-техническую форму, присущую именно тому самому техническому решению. Необходимо констатировать тот явный факт, что при всей своей уязвимости для всесторонней критики, Теория Решения Изобретательских Задач с момента своего создания остаётся практически единственным действенным аналитическим инструментом, с помощью которого решение всех вышеуказанных организационно-технических задач может быть осуществлено.

Разберём основные определения ТРИЗ, как практическое руководство к осознанному и логически управляемому действию на начальных стадиях современного инновационного проекта:

1. Обычно творческую деятельность определяют через результат. В качестве примера можно привести одно из наиболее распространенных определений: «Творчество есть деятельность человека, создающая качественно новые материальные и духовные ценности». Если же попытаться сформулировать определение творчества как процесса, то мы увидим, что творческая деятельность – это процесс поиска решения. В сущности, всю человеческую деятельность можно разделить на две большие области: область рутинных операций и область решения проблем. Представление творчества в виде процесса решения проблем делает самоочевидным вывод: чтобы научно организовать творческую деятельность, нужно прежде всего поставить на научную основу процесс решения проблем. Иначе говоря, нужна ТРИЗ.

2. Решения задач бывают двух видов: строгие и нестрогие. Строгие решения базируются на полной достоверности, точной информации и, как правило, вполне однозначны. Решения, полученные на базе неполной, неточной информации, в условиях неопределенности, называются нестрогими. Соответственно методы получения решений делятся на строгие и эвристические методы. При решении задач, выдвигаемых на современном уровне развития общества, эти методы взаимодополняют друг друга. По мере развития науки многие эвристические методы решения формализуются и переходят в класс строгих по схеме: накопление и систематизация знаний – выработка «чутья», интуиция – формализация, разработка теории – алгоритм.

3. Существующий аппарат решения проблем приспособлен для поиска строгих, количественных решений. К нему относятся такие науки, как системный анализ, теория поиска решений и теория принятия решений. Основной идеей системного анализа является следующее положение: «Решение любой проблемы есть процесс создания новой системы». На системном анализе базируются: системотехника (конструирование больших технических систем) и организационная системотехника (системное конструирование организаций). Теория принятия решений рассматривает методы нахождения оптимальных путей достижения целей. Включает в себя такие дисциплины, как исследование операций (применение математических, количественных методов для обоснования решения во всех областях целенаправленной человеческой деятельности), метод линейного программирования (выбор оптимального решения из большого числа возможных). Теория поиска решений рассматривает процесс поиска решения в условиях неопределенности в информационном плане.

4. Поиск эвристических решений занимается ТРИЗ. К ее основным чертам можно отнести следующие: а) теория должна обеспечивать значительное повышение вероятности получения правильных решений; б) теория должна

заниматься поиском решений на качественном уровне; в) теория должна учитывать особенности объекта и субъекта творчества.

ТРИЗ отвечает всем вышеперечисленным требованиям. Кроме того, она базируется на двух основных положениях:

1. Новое, истинно творческое решение в технике соответствует очередному этапу развития объекта, к которому относится решение.
2. Закономерности процесса развития объекта техники познаваемы и могут быть использованы для поиска новых технических решений.

Фактором особенности называется то, что присуще только данной теории, наиболее характерно для нее и отличает эту теорию от аналогичных областей знания. Для ТРИЗ факторами особенности являются:

- Использование выявленных закономерностей построения и развития технических систем;
- Наличие оптимальной логики выявления задачи и поиска новых технических решений.

После этого краткого вступления видно, что в принципе с момента создания ТРИЗ в 1946 году мало что изменилось и твёрдое знание и гибкое применение ТРИЗ позволит создать техническое решение, способное завоевать рынок, даже такой высокоразвитой страны как США. На этом исключительно динамичном и жёстко конкурентном рынке, в принципе не знакомом с ТРИЗ, знание его законов, постулатов и теорий может явиться одним из преимуществ, помогающих в этой конкурентной борьбе выстоять и победить

Мы задались целью дать предварительную информацию о патентном законодательстве США, имея несколько взаимодополняющих целей, в первую очередь, чтобы показать, что почти нет разницы в положениях такого законодательства в Украине и в США.

Итак, попробуем ответить на несколько простых вопросов:

### **Что такое патент (по определению патентного ведомства США)**

Патент является правовым документом, удостоверяющим право владения объектом интеллектуальной собственности, и предоставленным Правительством Соединенных Штатов Америки. Исключительным правом владения патентом обладает только изобретатель.

Понятие или определение «изобретатель», предполагает исключить любое право другим изготавливать, использовать, предлагать к продаже, продавать указанное изобретение в Соединенных Штатах или импортировать изобретение в Соединенные Штаты, для ограниченного периода времени в обмен на публичное раскрытие сущности технического решения положенного в основу изобретения, патента.

### **Кто может подать заявку на патент**

Заявка на выдачу патента может быть подана только изобретателем или его доверенным лицом; Патент может быть выдан только на имя (имена) фактического изобретателя (изобретателей) или на имя физического или юридического лица, которому изобретателем в установленной форме передано право владения патентом.

### **Что может и не может быть объектом изобретения (на какое техническое решение можно подать заявку, а на какое нововведение или изменение нет)**

Что может быть запатентованным – утилизационные патенты предназначены для выдачи их на технические решения, которые являются новыми, неочевидными и полезными, а именно:

- Процессы и производственные технологии;
- машины, аппараты и устройства;
- Технологии производства;
- Состав вещества;
- Улучшение любого из вышеуказанных объектов.

Примечание:

В дополнение к полезности патентов, охватывающие одну из категорий выше, патентная защита доступна (возможна) для любого изделия промышленного производства или воспроизведения, например, сорта растений при разработке и патентовании сорта растений.

**Те объекты и субъекты, которые не могут быть запатентованы, а именно:**

- Законы природы;
- Физические явления;
- Абстрактные идеи;
- Литературные, драматические, музыкальные и художественные произведения (они могут быть защищены авторскими правами);
- Изобретения, которые не полезны (например, вечный двигатель), противоречащие общественной морали и этическим нормам.

Изобретение должно быть:

- Новым
- Неочевидным (это наиболее сложное качество, особенно трудно доказуемое и вызывающее многочисленные споры и судебные процессы);
- Адекватно описанным или включающим выводы и заключения, с которыми может ознакомиться и понять обычный, средний специалист в данной области, для создания, изготовления и использования изобретения;
- Заявленным изобретателем в ясных и определенных условиях, терминах, лингвистических приёмах и выражениях.

Будущий изобретатель наверняка сразу задаст этот наиболее ожидаемый вопрос:

### **Как я узнаю, что мое изобретение является патентоспособным**

Во-первых, просмотрите список того, что может и не может быть запатентовано и определите, или ваше будущее изобретение относится к одной из этих категорий.

Во-вторых, изучите основы процесса патентования с материалами, предоставленными в USPTO на 800-ПТО-9199 или 703-308-HELP или в разделе «Дополнительная информация».

Далее, по фондам USPTO проведите поиск во всех предыдущих общественных формах раскрытия информации (до искусства), включая, но не ограничиваясь, ранее запатентованными изобретениями в США (до искусства). Также желательно и даже обязательно должны быть проведены различной глубины и ширины поисковые процедуры, чтобы определить, есть ли ваше будущее изобретение в различных (даже косвенных) сообщениях в открытых источниках информации и которые поэтому не могут быть запатентованы по критерию новизны.

Поиск аналогов среди зарубежных патентов и печатных публикаций, также должен быть проведён. В то время как в принципе технические результаты такого поиска для подачи заявки не требуются, желательно, чтобы этот поиск был проведен.

Зарегистрированный патентный поверенный или агент часто представляют собой важный, профессиональный и полезный ресурс для выполнения поиска по критерию патентоспособности. После подачи заявки, USPTO проведет поиск в рамках официального процесса рассмотрения. Проведение тщательного патентного поиска очень сложный и трудный процесс, особенно для новичка. Патентный поиск является сложным аналитическим процессом и требует высокого мастерства и профессионализма. Лучший совет для новичков - это по возможности связаться с ближайшей, специализирующейся по патентам и товарным знакам депозитарной библиотекой (PTDL) и искать квалифицированных экспертов, чтобы помочь в

создании стратегии поиска. Если вы или ваши партнёры находитесь в Вашингтоне, округ Колумбия, то USPTO обеспечивает свободный доступ общественности к коллекции патентов, товарных знаков и других документов на поиск объектов аналитического исследования. Указанные библиотеки, расположены в Александрии, штат Вирджиния. Эти объекты открыты в рабочие дни (кроме праздничных дней) с 8:00 утра до 8:00 вечера.

Вы не должны считать, что ваше предполагаемое изобретение никогда не было запатентовано, даже если вы не нашли никаких доказательств того в источниках информации. Важно помнить, что только тщательное обследование в USPTO может раскрыть реальную картину по США и по зарубежным патентам, а также по наличной патентной литературе.

### **Как долго, на какой срок длится (действует) патентная защита**

Для заявок, поданных после 8 июня 1995 года, патенты выдаются на срок, который начинается с даты выдачи и обычно заканчивается через 20 лет с того дня, когда вы впервые обратились с заявкой на выдачу патента, при условии уплаты вами соответствующей платы за обслуживание.

### **Какие затраты необходимы, чтобы получить патент**

Тарифы зависят от вида заявки на патент, которую Вы представляете. Тарифы могут изменяться в зависимости от того, как вы квалифицируете ваше изобретение. Существуют три вида основных сборов за период подачи и рассмотрения патентов:

1. Регистрационный сбор, который не подлежит возмещению если не выдан патент (стоимость процесса рассмотрения вашего патента);
2. Техническое обслуживание процесса рассмотрения и экспертизы (оплачивается в 3 1/2, 7 1/2 и 11 1/2 лет после получения патента — это плата предназначена для того, чтобы «поддерживать» ваш уровень правовой защиты);
3. Дополнительные расходы также могут потребоваться.

Типичные выплаты выглядят следующим образом (эти сведения предназначены только для того, что бы дать вам такой критерий, как «приблизительная» оценка): эти расходы не отражают всех возможных вариаций в подаче и патентовании вашего изобретения - тоже, возможно, что эти расходы могут быть изменены - таким образом, вам настоятельно рекомендуется перед подачей проверить текущий график выплаты пошлин (и сделать это необходимо до подачи заявления на выдачу патента).

Типичная плата за подачу заявки на выдачу патента:

Подача предварительной заявки. (Подробнее в последующих статьях по этой теме)  
\$ 150;

Подача без предварительной заявки. (Подробнее в последующих статьях по этой теме);

Пошлины за подачу (заявок, поданных на бумаге) около \$ 625;

Дополнительные выплаты \$ 200;

Выпуск патента, около \$ 870;

Оплата за обслуживание:

- В период по истечении 3 1/2 лет после выдачи патента;
- В период по истечении 7 1/2 лет после выдачи патента;
- В период по истечении 11 1/2 лет после выдачи патента;
- Около \$ 565;
- Около \$ 1425 (возможные выплаты в период срока действия патента);
- Около \$ 2365 (возможные выплаты в период срока действия патента).

### **Что такое применение РСТ**

Договор о патентной кооперации (РСТ) является международным соглашением, для подачи заявки на патенты, имеющие действие во многих странах по всему миру. Хотя в рамках системы РСТ не предусматривается выдача «международного патента», система упрощает процесс подачи заявки на патент,



систематизирует и снижает расходы, связанные с подачей заявки на патентную защиту в зарубежных странах, а также позволяет изобретателю получить больше времени для оценки коммерческой жизнеспособности его/ее изобретения. В соответствии с РСТ, изобретатель может подать заявку на одну международную патентную заявку на одном языке с одним патентным ведомством для того, чтобы одновременно искать защиту на изобретения в странах-членах РСТ.

### **Забытые возможности Алгоритма и Теории решения изобретательских задач в выработке стратегии конкурентной борьбы**

Важнейшим опорным пунктом для формирования технологических основ и базового понимания структуры моделей развития инновационных продуктов являются законы развития технических систем. Даже наиболее богатые и мощные компании пренебрегают этими важнейшими базовыми знаниями, и, как результат появляются серые изделия, которые пробивают себе путь и место на рынке за счёт явно не технологических и технических достижений и не за счёт каких-то коммерческих уникальных достоинств, которые рынок не имеет и давно ждёт. Развитие технических систем, как и любых других систем, подчиняется общим законам диалектики. Чтобы конкретизировать эти законы применительно именно к техническим системам, приходится опять-таки исследовать патентный фонд, но уже на значительно большую глубину. Нужно брать не «патентный слой», а, так сказать, «патентную скважину»: патентные и историко-технические материалы, отражающие развитие какой-то одной системы за 100- 150 лет. Разумеется, для выявления универсальных законов нужна не одна, а многие «патентные скважины», - работа весьма и весьма сложная. Но, зная законы развития технических систем, можно уверенно отобрать наиболее эффективные приемы устранения противоречий и построить программу решения изобретательских задач. Что такое объективные законы развития технических систем? Рассмотрим конкретный пример. Киносъемочный комплекс - типичная техническая система, включающая

ряд элементов: киносъемочный аппарат, осветительные приборы, звукозаписывающую аппаратуру и т. д. Аппарат ведет съемку с частотой 24 кадра в секунду, причем при съемке каждого кадра затвор открыт очень небольшой промежуток времени, иногда всего одну тысячную секунды. А светильники работают на постоянном токе (или на переменном, но обладают большой тепловой инерцией) и освещают съемочную площадку все время. Таким образом, полезно используется незначительная часть энергии. В основном энергия расходуется на вредную работу: утомляет артистов, нагревает воздух. Обратите внимание: основные элементы этой системы «живут» каждый в своем ритме. Представьте себе животное с мозгом, работающим по 24-часовому циклу, и лапами, предпочитающими действовать, скажем, по 10-часовому циклу: у мозга наступает время сна, а лапы бодрствуют, они полны сил, по их "часам" полдень, надо бегать... Эволюция безжалостно бракует такие организмы. Но в технике очень часто создают «организмы с несогласованной ритмикой» а потом долго мучаются из-за присущих им недостатков.

Один из объективных законов развития технических систем том, что системы с несогласованной ритмикой вытесняются более совершенными системами с согласованной ритмикой. Так в приведенном примере нужны безынерционные светильники, работающие синхронно и синфазно вращению шторки объектива. Тогда резко уменьшится расход энергии, улучшатся условия работы артистов. Согласование ритмики частей системы - лишь один из законов, определяющих развитие технических систем. Используя «свод» таких законов, можно построить программу решения изобретательских задач. Она даст возможность, не блуждая по поисковому полю, выйти в район решения, т. е. сократить число вариантов, скажем, до десятка. Как ни странно, именно такую задачу можно отчетливо увидеть в каждой инновационной компании, старающейся постоянно модифицировать своё инновационное детище.

Далее, казалось бы, совсем просто: надо рассмотреть десять вариантов и выбрать нужный. Но десять вариантов, полученных при переводе задачи на первый уровень, могут качественно отличаться от десяти вариантов, необходимых для решения задачи, которая с самого начала была задачей первого уровня. У «естественной» задачи первого уровня все варианты решения понятны изобретателю, они обычно прямо относятся к его специальности, не отпугивают своей сложностью. «Искусственная» задача первого уровня, полученная из задачи, скажем, четвертого уровня, может иметь решения «дикие» или выходящие за пределы знаний изобретателя. Предположим, анализ задачи отсекает все «пустые» варианты, оставив только одну возможность: «Задачу удастся решить, если вращающаяся в сосуде жидкость будет прижиматься не к стенкам сосуда, а к его оси». Известно, что на вращающуюся жидкость действуют центробежные силы, направленные к стенкам сосуда. Скорее всего, изобретатель отбросит полученный вариант как явно противоречащий физике... Между тем существуют жидкости, в которых вопреки обычным представлениям -при вращении возникают центростремительные силы! Это явление называется эффектом Вайссенберга. Оно выходит за пределы вузовской физики для инженеров, поэтому не все инженеры о нем знают.

Для уверенного решения задач нужна информация о всей физике. Именно о всей, потому что решение трудных задач часто связано с использованием малоизвестных физических эффектов или малоизвестных нюансов обычных физических эффектов. Более того, вся физика должна быть представлена в таком виде, чтобы эффекты не приходилось перебирать подряд. Иными словами, нужна не просто физика, нужны таблицы, связывающие типы изобретательских задач (или типы противоречий) с соответствующими физическими эффектами. В таком же виде должны быть представлены и чисто изобретательские приемы, выявленные путем анализа патентных материалов.

Но и этого, мало. Нужно, чтобы изобретатель, действуя по программе, не боялся отбрасывать варианты, кажущиеся вероятными, и не боялся идти к идеям, кажущимся «дикими», т. е. необходимо управление психологическими факторами.

Таким образом:

- эффективная технология решения изобретательских задач может основываться только на сознательном использовании законов развития технических систем;
- исходя из этих законов, можно построить программу решения изобретательских задач, позволяющую без перебора вариантов сводить задачи высших уровней к задачам первого уровня;
- исходя из этих законов, можно построить программу решения изобретательских задач, позволяющую без перебора вариантов сводить задачи высших уровней к задачам первого уровня;
- чтобы свести задачу высшего уровня к задаче первого уровня, нужно прежде всего найти физическое противоречие, поэтому программа должна содержать операторы, позволяющие по определенным правилам выявлять физическое противоречие;
- для преодоления физических противоречий программа должна иметь информационный фонд, включающий фонд изобретательских приемов, выявленный путем анализа больших массивов современной патентной информации; фонд приемов должен быть представлен в виде таблиц использования приемов в зависимости от типа задачи или содержащегося в ней противоречия;
- информационный фонд должен включать также таблицы применения физических эффектов;

- программа должна иметь средства управления психологическими факторами, прежде всего средства активизации воображения и средства преодоления психологической инерции.

Что получилось в реальности:

Компания Apple, например, как всегда, представила новую модель смартфона iPhone. Новый аппарат не включает элементов принципиальной новизны и принципиально по большому счёту не отличается от предыдущей модели. Вернёмся к рассмотрению причин влияния основных законов развития технических систем на основные потребительские качества нового продукта

## **Основные законы развития технических систем**

### **3.1 Закон прогрессивной эволюции техники**

### **3.2 Закон полноты частей системы**

### **3.3 Закон расширения множества потребностей-функций**

### **3.4 Закон соответствия между функцией и структурой**

## **4. Вытеснение человека из технических систем**

### **4.1 Закон стадийного развития техники**

### **4.2 Роботизация и законы робототехники**

Прогнозирование развития технических систем  
Список литературы  
Введение  
Развитие человечества, уже много столетий связано с развитием техники. На протяжении многих лет люди улучшали и модернизировали существующую технику и изобретали новую. Техника же помогала людям развиваться самим, улучшать свои навыки и способности. Как и весь наш мир техника существует и развивается на основе законов. На эволюционное развитие и усовершенствование необходимо время, модифицируемая и модернизируемая система должна созреть и быть готовой принять и абсорбировать новые технические идеи. Разработка законов развития технических систем велась уже достаточно давно. Первую работу по

законам развития техники написал Георг Гегель в параграфе «Средство» работы «Наука логики». «Техника механическая и химическая потому и служит целям человека, что ее характер (суть) состоит в определении ее внешними условиями (законами природы)».

В 1843 году В. Шульц описал прототип закона полноты частей системы.

Он писал, что «можно провести границу между орудием и машиной: заступ, молот, долото и т.д., системы рычагов и винтов, для которых, как бы искусно они ни были сделаны, движущей силой служит человек ... все это подходит под понятие орудия; между тем плуг с движущей его силой животных, ветряные мельницы следует причислить к машинам». Чуть позже некоторые законы развития техники были описаны К. Марксом и Ф. Энгельсом.

## **Статика**

### **1. Закон полноты частей системы**

*Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является наличие и минимальная работоспособность основных частей системы.*

Следствие из закона 1:

*Чтобы система была управляемой, необходимо, чтобы хотя бы одна её часть была управляемой.*

### **2. Закон «Энергетической проводимости» системы**

*Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является сквозной проход энергии по всем частям системы.*

Следствие из закона 2.

*Чтобы часть технической системы была управляемой, необходимо обеспечить энергетическую проводимость между этой частью и органами управления.*

### **3. Закон согласования ритмики частей системы**

*Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является согласование ритмики (частоты колебаний, периодичности) всех частей системы*

## **Кинематика**

### **4. Закон увеличения степени идеальности системы**

*Развитие всех систем идет в направлении увеличения степени идеальности.*

### **5. Закон неравномерности развития частей системы**

*Развитие частей системы идет неравномерно; чем сложнее система, тем неравномерное развитие её частей.*

### **6. Закон перехода в надсистему**

*Исчерпав возможности развития, система включается в надсистему в качестве одной из частей; при этом дальнейшее развитие идет уже на уровне надсистемы*

## **Динамика**

### **7. Закон перехода с макроуровня на микроуровень**

*Развитие рабочих органов системы идет сначала на макро-, а затем на микроуровне.*

### **8. Закон увеличения степени вещественно – полевых связей**

*Развитие технических систем идет в направлении увеличения степени вещественно полевых связей.*

1. изобретений, в которых решение получено введением «пустоты», очень много;
2. «Пустоту» можно вводить по-разному, например снаружи объекта и внутри объекта. «Стремление» технических систем соединиться с «Пустотой» обусловлено действием закона увеличения степени идеальности. «Пустота» дает возможность объекту увеличить - без утяжеления - число выполняемых функций.

Простейший путь к увеличению числа функций - переход к би - системе и подсистеме. Но такой переход связан с умножением исходного объекта. Возникает противоречие: объединяться надо, чтобы увеличить число выполняемых функций, и объединяться нельзя, чтобы не уменьшать степень идеальности объекта. Разрешение противоречия заключается в объединении с «Пустотой»: объединение есть и объединения как бы нет...

Разработчики компании Apple, например, пошли по пути увеличения числа выполняемых функций, что постоянно уменьшает степень идеальности объекта и в совокупности определяет причину того, что их инновационное ещё несколько лет тому назад изделие сегодня превратилось в серый аморфный продукт...

Нетрудно заметить общее направление линии: увеличивается взаимодействие между объектом и «Пустотой» - вплоть до превращения этих компонентов в единую систему. Наличие общего направления не означает, однако, что в принципе невозможен «Обратный ход», встречаются задачи на устранение вредной или ненужной «Пустоты». Существуют и боковые линии: на каждом этапе возможно увеличение динамичности, структурированности, переход к би- и поли -системам. Следует также подчеркнуть: «Объектом», развивающимся по линии увеличения пустот в внутреннем объёме, могут быть инструмент, изделие, внешняя среда и различные сочетания этих компонентов системы. Поэтому увеличение степени пустот в внутреннем объёме отнюдь не такая линия, как может показаться на первый взгляд.

Раньше мы говорили: «Моно -система переходит в би – систему». Или: «Степень дисперсности системы увеличивается». Просто и неопределенно! Теперь выясняется, что переходы не одноактны; это линии со многими этапами. Наши представления о механизмах эволюции систем начинают претерпевать очередное изменение. Они становятся глубже и сложнее. Научные представления должны отражать объективную реальность. А эта реальность бесконечно сложна. Поэтому



по мере совершенствования аппарата ТРИЗ - представления, инструменты, идеи, информационный фонд и т.д. - неизбежно усложняется. Так происходит во всех науках и со всеми техническими системами. Современный самолет неизмеримо сложнее самолетов начала века, но современный самолет способен летать со скоростью, немислимой для самолета братьев. Райт.

Современная ТРИЗ учится брать все более трудные задачи; естественно, теория при этом усложняется. Это настолько очевидная закономерность, что, казалось бы, и напоминать о ней не нужно. Однако именно здесь проходит сегодня главный фронт неприятия ТРИЗ. Есть, конечно, дремучие оппоненты, вообще не желающие слышать об управлении процессом решения творческих задач. Но основное неприятие ТРИЗ сегодня мотивируется иначе: ТРИЗ и АРИЗ сложны и продолжают усложняться... проще пользоваться, например мозговым штурмом, что и закономерно приводит к результатам получившимся у Apple.

FOR AUTHOR USE ONLY

## **Бесконтактный импедансно –резонансный контроль качества жидких продуктов питания**

Качество продуктов питания приобрело особую важность в наше время по причине многих глубинных глобальных процессов, включающих и глобальное потепление и применение генетически модифицированных продуктов и наличие многих других факторов риска, как например постоянное увеличение объёмов использования химических удобрений.

Как подчёркивают специалисты технологи, для того чтобы хоть как-то контролировать уровень качества любых продуктов питания, особенно продуктов композиционных или многокомпонентных уже недостаточно традиционных методов контроля. Для осуществления контроля качества жидкостей такого уровня, который отвечает велению времени изобретена система датчиков, работающих на принципах магнитного резонанса.

Имеет смысл остановиться подробнее на сущности этого метода:

Метод предусматривает создание переменного электромагнитного поля в пространстве, в котором располагается исследуемый образец. Это поле является посредником или связующим элементом между резонансным контуром и испытуемым образцом.

С одной стороны, резонансный контур является эмиттером (излучателем) этого поля, а, с другой - акцептором (чувствительным элементом), тех изменений в электромагнитном поле, которые вносит испытуемый образец.

Даже в отсутствии испытуемого образца создаваемое соленоидом переменное электромагнитное поле является суммарным соединением двух электромагнитных полей, которые изменяются в противофазе друг другу. Одно поле порождается изменением магнитной индукции соленоида контролирующего элемента системы и имеет своим следствием вихревое электрическое поле (Maxwell-Faraday equation). Другое - порождается изменением электрического поля, созданного разностью потенциалов между крайними наиболее удалёнными друг от друга витками

указанного соленоида, (если образец помещён внутрь соленоида) или разностью потенциалов между ближайшим к поверхности измеряемого элемента витком и самим измеряемым элементом (если элемент расположен напротив торца соленоида) и имеет своим следствием вихревое магнитное поле (Ampère's circuital law with Maxwell's correction). Под воздействием указанного внешнего переменного электромагнитного поля в испытуемом образце, в зависимости от его природы, могут параллельно и одновременно индуцироваться такие электрические явления, как линейные и вихревые токи проводимости, линейные и вихревые токи смещения (вызванные диэлектрической поляризацией), а также линейные и вихревые ионные токи (упорядоченное движение ионов). В соответствии с принципом суперпозиции полей эти электрические явления вносят искажения в указанное внешнее переменное электромагнитное поле. Эти искажения воспринимаются соленоидом контролирующего элемента - резонансного датчика. Резонансный контур указанного контролирующего элемента, в состав которого входит этот соленоид, под воздействием указанных искажений, изменяет своё поведение аналогично тому, как если бы в его состав были добавлены такие дополнительные элементы: как конденсатор, индуктивность и резистор.

Совокупность этих указанных дополнительных емкостного, индуктивного и активного сопротивлений представляет собой дополнительный импеданс, вносимый в систему испытуемым образцом, этот дополнительный импеданс и измеряет контролирующий элемент - резонансный датчик.

Изменения параметров резонансного контура отражаются в изменении его амплитуды -частотной характеристики, а именно, при этом изменении, меняются резонансная частота и амплитуда указанного резонансного контура, входящего в состав контролирующего элемента системы. Исследуя величину и характер этих изменений, можно судить об импедансе исследуемого образца.

Устройство для магниторезонансного контроля качества воды или водных растворов представляет собой участок трубопровода, на котором на наружной

поверхности трубы установлен кольцевой сенсор, подключённый к источнику питания и системе управления и усиления, и идентификации сигнала. В систему входит опционально передающее устройство, для передачи усиленного и идентифицированного сигнала на пульт оператора или на мобильный телефон.

- Система настраивается на эталонный образец воды или любой другой жидкости, причём с учётом всех локальных условий;
- Сенсор системы фиксирует любое изменение в состоянии воды или любой другой жидкости, сигнал идентифицируется и передаётся на пульт оператора, монитор компьютера или мобильный телефон;
- Периодичность контрольных тестов может изменяться при настройке в пределах от одного теста в 0,1 секунды до одного теста в 1 минуту.

К числу основных параметров сенсора для резонансного контроля качества воды следует отнести точность и чувствительность. Основным параметром - чувствительность, возможность отличить, зафиксировать и идентифицировать отличие эквивалентное 0,000 001 грамма на литр. Для выполнения аналогичных операций контроля, базирующихся на существующей технологии, требуется специально подготовленный квалифицированный персонал, стоимость рабочего часа которого составляет более 35 долларов США. Персонал не может выполнить больше одного теста в сутки и в период между тестами состояние воды или жидкого материала не контролируется, что приводит к аварийным ситуациям. Время от момента обнаружения проблемы до устранения увеличено из-за того, что нет возможности постоянного контроля за качеством воды; передача информации не оперативна, что также увеличивает время для устранения аварийных ситуаций.

Предлагаемый Метод дистанционного контроля параметров состояния материального объекта, включает:

- формирование трёхмерной пространственной системы, в которой контролирующий элемент охватывает контролируемый элемент;
- совмещение центров симметрии поперечных сечений контролирующего и контролируемого элементов указанной трёхмерной пространственной системы;
- стабилизацию равномерного зазора между наружной поверхностью контролируемого элемента и контролирующим элементом указанной трёхмерной пространственной системы;
- формирование вокруг и внутри объёма, занимаемого контролирующим элементом, энергетически насыщенного пространства в виде переменного электромагнитного поля с контролируемой и регулируемой напряжённостью;
- воздействие указанного переменного электромагнитного поля на контролируемый элемент и инициирование в нём линейных и вихревых токов проводимости, линейных и вихревых токов смещения и линейных и вихревых ионных токов;
- идентификацию и сравнительный анализ возникших в указанном переменном электромагнитном поле искажений, и восприятие их резонансным контуром контролирующего элемента как дополнительных элементов, - конденсатора, индуктивности и резистора;
- фиксацию уровней возникших искажений и изменений в параметрах указанного резонансного контура в части его амплитудно-частотной характеристики в виде изменения резонансной частоты и амплитуды, и оценку на их базе импеданса контролируемого элемента, определяющего параметры состояния материального объекта.

Кроме того, предлагаемый Метод дистанционного контроля параметров состояния материального объекта, преимущественно в виде- жидкости или смеси жидкостей или смеси жидкостей и газов или в виде аэрозолей, включает:

- формирование трёхмерной пространственной системы, в которой контролирующий элемент охватывает контролируемый элемент, помещённый в

оболочку, определяющую и поддерживающую геометрическую форму контролируемого элемента;

- совмещение центров симметрии поперечных сечений контролирующего и контролируемого элементов указанной трехмерной пространственной системы;

- стабилизацию равномерного зазора между наружной поверхностью, помещенного в указанную оболочку, контролируемого элемента и внутренней поверхностью контролирующего элемента указанной трехмерной пространственной системы;

- формирование вокруг и внутри объема, занимаемого контролирующим элементом, энергетически насыщенного пространства в виде переменного электромагнитного поля с контролируемыми и регулируемыми характеристиками;

- возбуждение и инициирование в объеме, помещенного в указанную оболочку, контролируемого элемента, связанного с резонансным контуром контролирующего элемента посредством переменного электромагнитного поля, - линейных и вихревых токов проводимости, линейных и вихревых токов смещения и линейных и вихревых ионных токов;

- идентификацию и сравнительный анализ возникших в указанном переменном электромагнитном поле искажений, и обеспечение восприятия их резонансным контуром контролирующего элемента как дополнительных элементов, - конденсатора, индуктивности и резистора;

- фиксацию уровней возникших искажений и изменений в параметрах указанного резонансного контура в части его амплитудно-частотной характеристики в виде изменения резонансной частоты и амплитуды и оценку на их базе импеданса контролируемого элемента, определяющего параметры состояния материального объекта;

- последовательное, равное числу составных компонентов в материальном объекте, помещенном в указанную оболочку, изменение значений характеристик энергетически насыщенного пространства в виде переменного электромагнитного

поля, сформированного вокруг и внутри объёма, занимаемого контролирующим элементом;

- идентификацию и сравнительный анализ возникших в указанном переменном электромагнитном поле искажений, и обеспечение восприятия их резонансным контуром контролирующего элемента как дополнительных элементов, - конденсатора, индуктивности и резистора;

- последовательную фиксацию уровней возникших искажений и изменений в параметрах указанного резонансного контура в части его амплитудно-частотной характеристики в виде изменения резонансной частоты и амплитуды, и оценку на их базе импеданса контролируемого элемента, определяющего параметры состояния составных компонентов контролируемого материального объекта.

Энергетически насыщенное пространство в предлагаемом техническом решении — это переменное электромагнитное поле, которое характеризуется частотой и напряжённостью.

Контроль и регулировка параметров переменного электромагнитного поля позволяет обеспечить необходимую точность и гибкость измерений и контроля параметров материальных объектов в их различных вариациях.

Так как для предложенного метода нет разницы в восприятии твёрдых или мягких материалов, жидких или твёрдых материалов, смеси жидких и газообразных материалов, то привязку и регулировку метода к различным условиям достаточно сделать по минимуму технологических факторов. Если рассмотреть проблему контроля жидких продуктов питания с практической точки зрения, то для применения новейших методов мониторинга или контроля качества без контакта, можно предположить, что точность контроля и чувствительность сенсоров всецело зависит от количества компонентов в смеси жидкостей. В этой связи переход пищевой промышленности, даже частичный, на многокомпонентную тару или упаковку, позволит свести к минимуму количество одновременно подвергаемых мониторингу или контролю компонентов, что позволит существенно повысить

точность и качество контроля и откроет дорогу инновационной технологии измерений, без непосредственного контакта с измеряемой жидкостью.

Теперь перейдём к описанию конструкции и преимуществ многокомпонентной упаковки пищевых продуктов и не только...

Наиболее полно и глубоко с технологической точки зрения продуманы и реализованы варианты пластиковой двухкомпонентной упаковки согласно изобретению Александра Меренкова.

Поскольку бутылка, согласно его изобретению, имеет две соосных цилиндрических камеры с одинаковым наружным диаметром, то понятно, что установив такую бутылку в вертикальный или горизонтальный сенсор-соленоид можно очень точно получить значения интегрального амплитудного показателя каждой из жидкостей, содержащихся раздельно в каждой из камер. Для каждой из жидкостей в лабораторных условиях определяется эталонный интегральный амплитудный показатель и при проверке, например в складе магазина, необходимо сравнить эталонный и реальный амплитудный интегральный показатель. Изменение этого показателя в ту или другую сторону означает, что жидкость или загрязнена, или разрушается или возможно, что в ней начались процессы брожения или биологической деструкции. Ввиду того, что процесс контроля не требует специальной подготовки, выполнять контрольные функции может практически любой оператор, что позволит осуществлять контроль качества жидкостей постоянно и в конечном счёте позволит существенно поднять качество жизни потребителей без привлечения значительных инвестиций.

Для демонстрации возможности вести мониторинг жидкости по интегральному амплитудному показателю было изготовлено экспериментальное лабораторное оборудование, для которого в качестве жидкости, которая подвергается мониторингу, применялась ионизованная вода. Для того, чтобы вода в образцах отличалась только по уровню кислотности или щёлочности, подготовку образцов вели в проточном электрохимическом реакторе, где восходящий поток



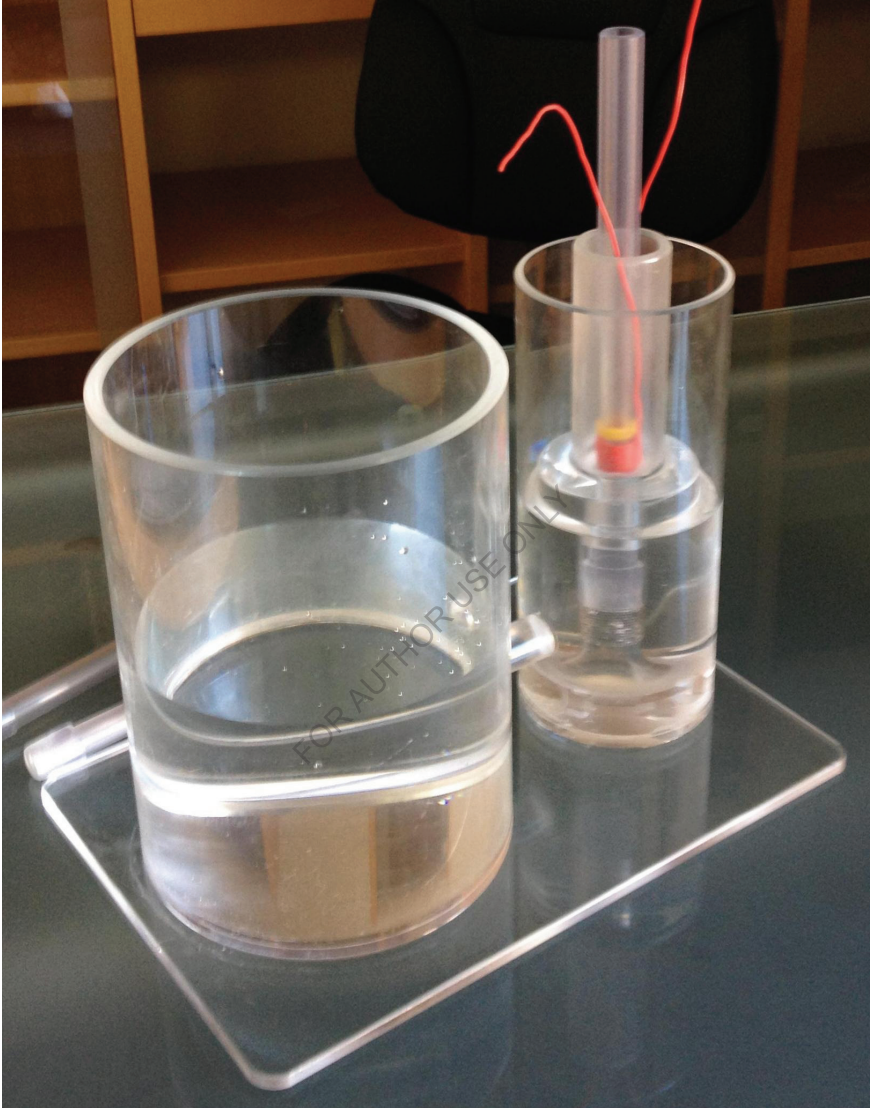
обычной водопроводной воды (минерализация водопроводной воды в Сан Франциско всего 40 миллиграмм на литр) в процессе ионизации разделялся на два параллельных потока, - один с кислотным фоном и второй с щелочным фоном. Для того, чтобы проследить также влияние толщины слоя воды на результат сенсор погружали в сообщающиеся цилиндрические сосуды, у которых диаметр отличался в два раза один от другого.

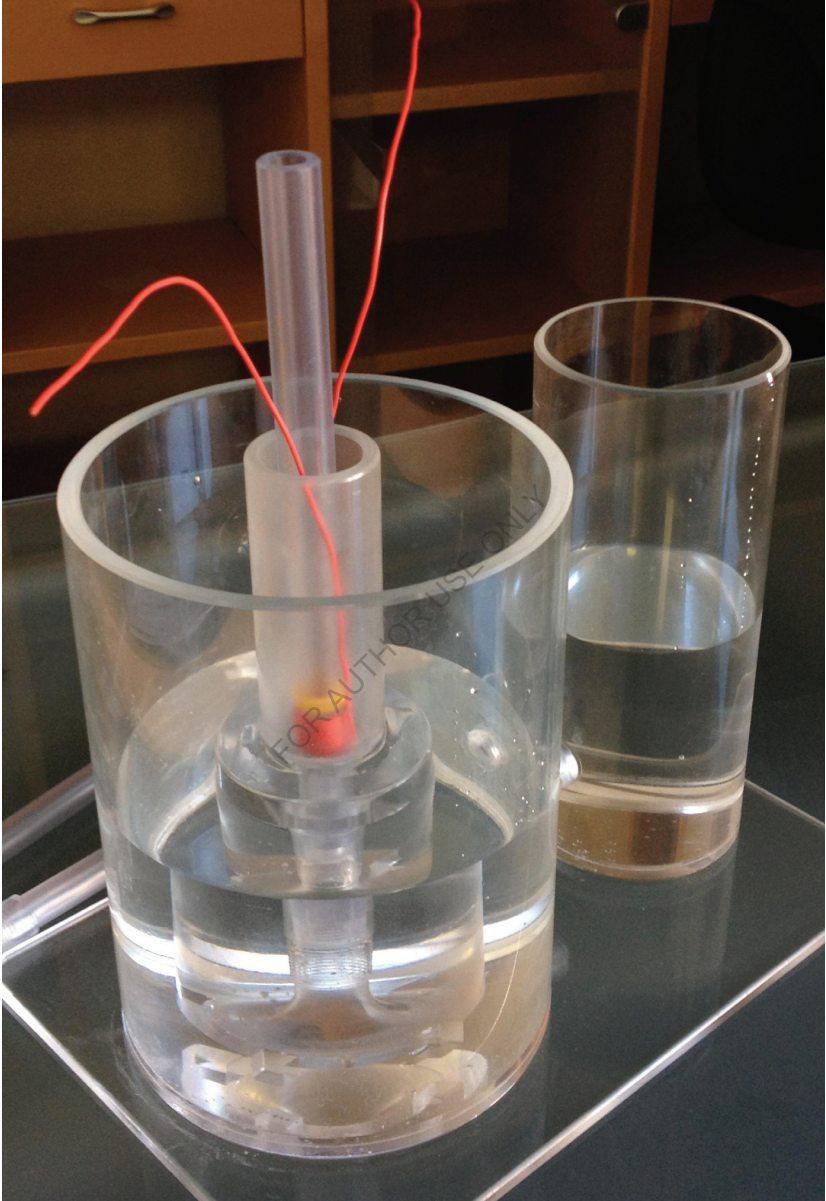
Как показали испытания и измерения амплитуда в измеряемых образцах одной и той же воды, с уровнем кислотности в 3 единицы и уровнем щёлочности в 11 единиц (при равной исходной минерализации в 40 миллиграмм отличалась на 1000 милливольт). Этот простой опыт доказывает возможность вести мониторинг любых даже самых незначительных изменений в состоянии жидкостей в каждой из камер двухкомпонентной упаковки.

Полученная чувствительность сенсора позволяет замечать при мониторинге изменения не только в каждом из компонентов отдельно, но и позволяет отслеживать также малейшие изменения в компонентах в последовательном сравнении друг с другом.

Такой вариант сравнения позволяет прогнозировать возможные вариации качественного состава смеси, полученной после смешивания обоих компонентов. Далее на фотографиях представлены образцы экспериментальных макетов, в которых солениод изготовлен из провода с изоляцией красного цвета для контрастности.

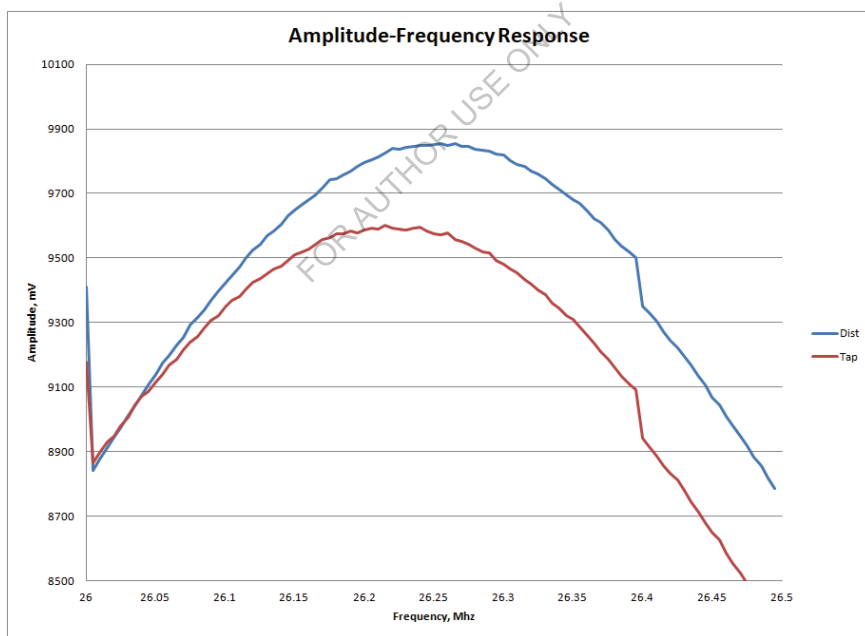






Таким образом абсолютно реальным становится вывод о том, что для повышения уровня и точности обнаружения и идентификации малейших изменений в качестве жидких продуктов питания, желательно применять для хранения, транспортировки и эффективного смешивания перед употреблением многокомпонентную упаковку.

**Результаты первичных комплексных испытаний техники и технологических аспектов сенсорного модуля на примерах бесконтактного измерения уровней кислотности, температуры, содержания солей, химического состава и всевозможных наполнителей в жидкостях, имитирующих параметры и свойства желудочного сока у коров**



**Diagram 1**

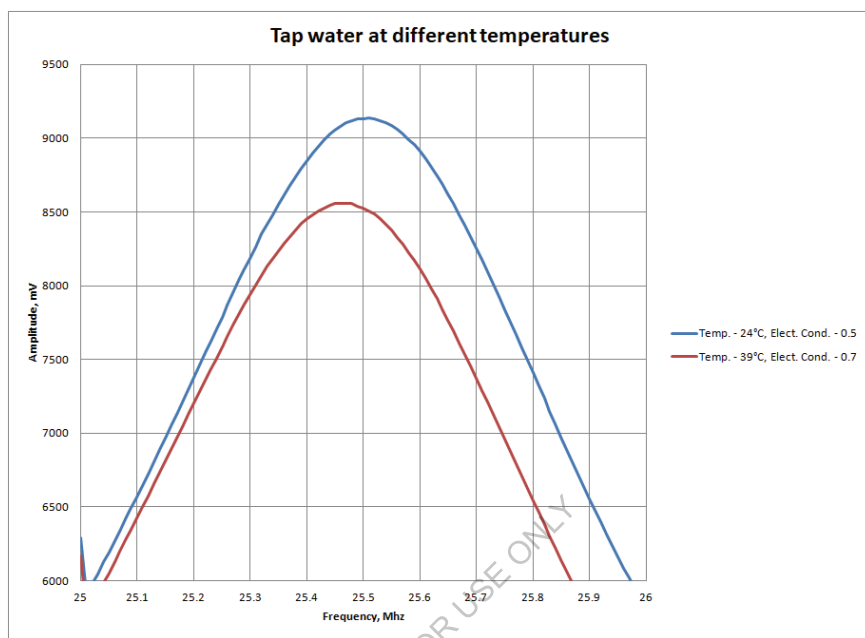
На диаграмме представлены результаты измерений частоты и амплитуды у образцов дистиллированной воды и водопроводной воды, при комнатной температуре и при аналогичных и эквивалентных параметрах сигнала (импульса)

Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между дистиллированной водой и водопроводной водой

Проверка проводилась на испытательном стенде при изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса)

Проверка показала высокий потенциал чувствительности технологии ввиду того, что разница в характеристиках двух видов воды минимальная.

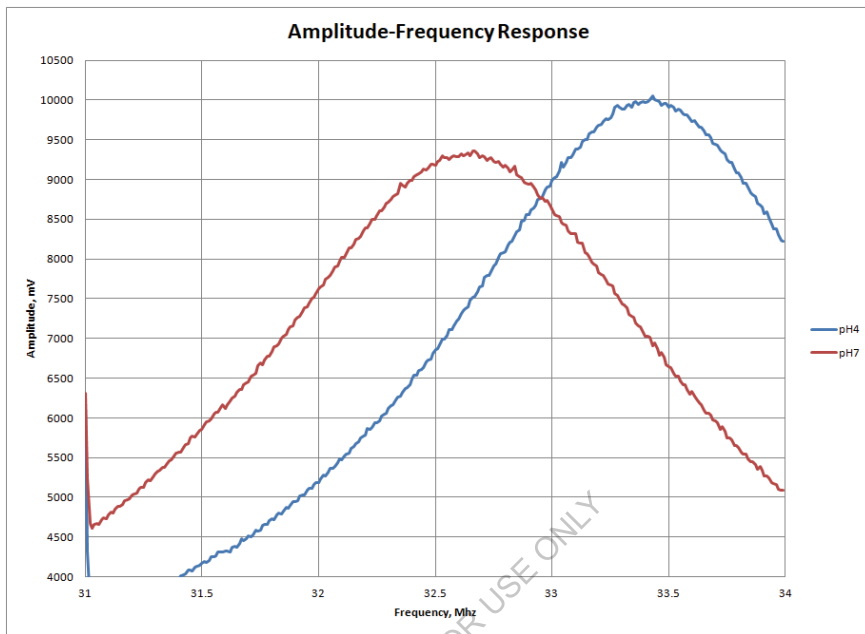
FOR AUTHOR USE ONLY



**Diagram 2**

На диаграмме представлены результаты измерений частоты и амплитуды у образцов водопроводной воды, при комнатной температуре (24 градуса) и при температуре 39 градусов и при аналогичных и эквивалентных параметрах сигнала (импульса).

Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия разницы показателей между двумя уровнями температуры (разница 15 градусов) в водопроводной воде. Проверка проводилась на испытательном стенде при изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса). Она показала высокий потенциал чувствительности технологии ввиду того, что разница в характеристиках двух видов температуры в воде минимальная.



**Diagram 3**

На диаграмме представлены результаты измерений частоты и амплитуды у образцов на базе дистиллированной воды и водопроводной воды, с уровнем кислотности – 4 и 7 единиц, при комнатной температуре и при аналогичных и эквивалентных параметрах сигнала (импульса). Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнем кислотности – 4 и 7 единиц в образцах на базе дистиллированной воды и водопроводной воды, при корректировке уровня кислотности при помощи введения в образец соляной кислоты. Проверка проводилась на испытательном стенде при изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса). Она показала высокий потенциал чувствительности технологии ввиду того, что разница в характеристиках двух видов воды минимальная, а уровень кислотности в 4 и 7



единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно.

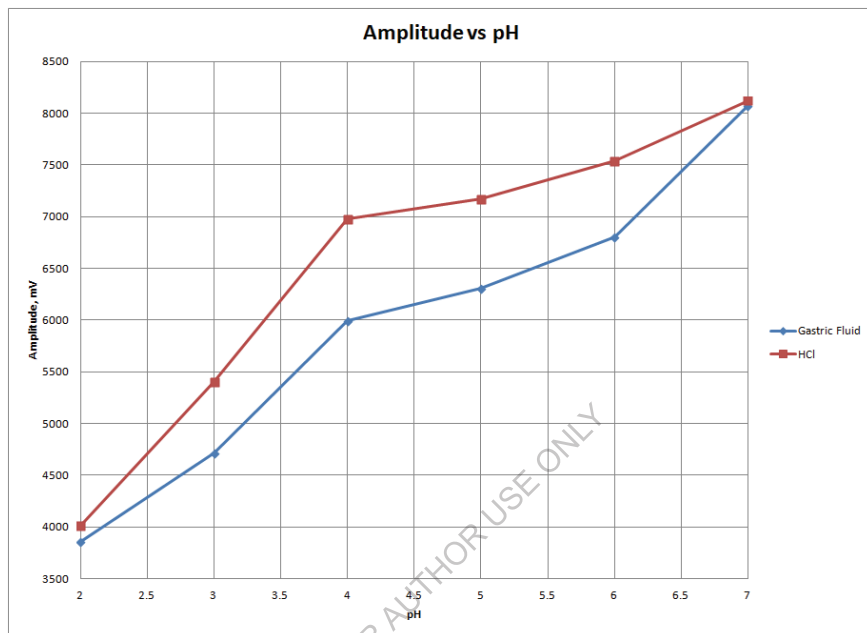
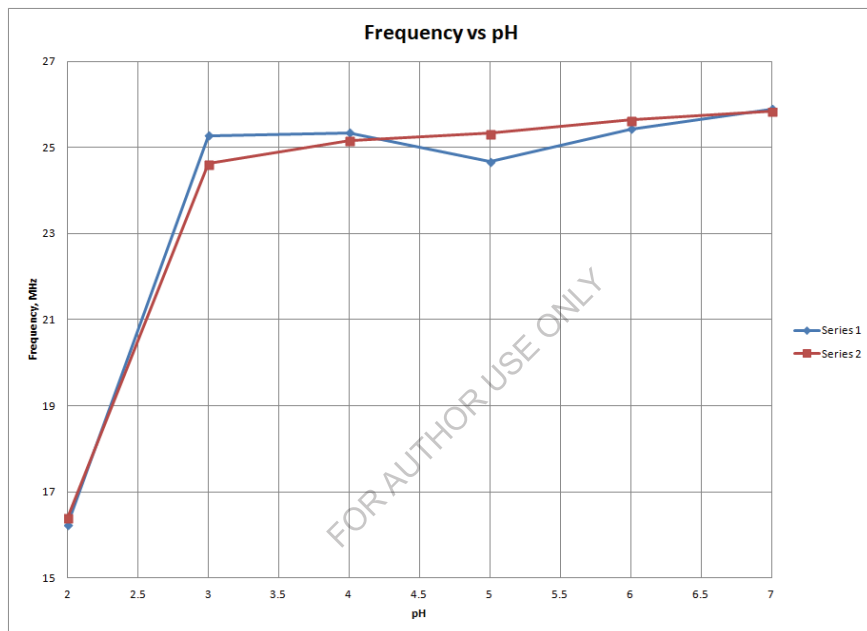


Diagram 4

На диаграмме представлены результаты измерений частоты и амплитуды у образцов на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, с уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6 и 7 единиц, при комнатной температуре и при аналогичных и эквивалентных параметрах сигнала (импульса).

Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6 и 7 единиц в образцах на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при корректировке уровня кислотности при помощи введения в образец водопроводной воды. Проверка проводилась на испытательном стенде при изменении частоты и амплитуды

направленного сигнала (импульса). Она показала высокий потенциал чувствительности технологии, ввиду того, что разница в характеристиках двух видов образцов минимальная, а уровень кислотности в 2, 3, 4, 5, 6 и 7 единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно.



**Diagram 5**

На диаграмме представлены результаты измерений частоты у образцов на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, с уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6 и 7 единиц, при комнатной температуре и при аналогичных и эквивалентных параметрах сигнала (импульса) с интервалом между измерениями в 1 час.

Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6 и 7 единиц в образцах на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при корректировке уровня кислотности при помощи введения в образец водопроводной воды. Проверка проводилась на испытательном стенде при изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса). Она показала высокий потенциал чувствительности технологии, ввиду того, что разница в характеристиках двух видов образцов минимальная, а уровень кислотности в 2, 3, 4, 5, 6 и 7 единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно.

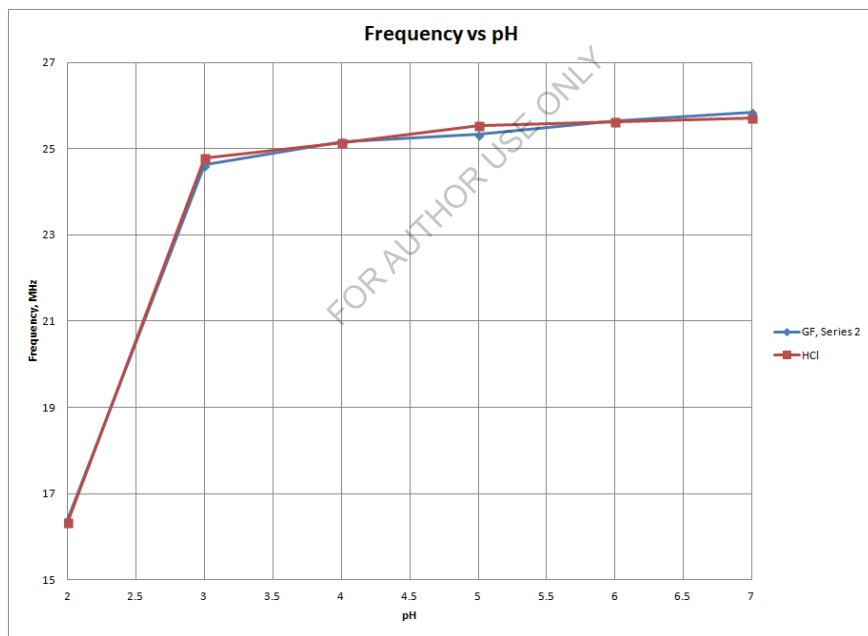


Diagram 6

На диаграмме представлены результаты измерений частоты у образцов на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, с уровнями

кислотности – 2, 3, 4, 5, 6 и 7 единиц, при комнатной температуре и при аналогичных и эквивалентных параметрах сигнала (импульса).

Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6 и 7 единиц в образцах на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при корректировке уровня кислотности при помощи введения в образец водопроводной воды. Проверка проводилась на испытательном стенде при изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса). Она показала высокий потенциал чувствительности технологии, ввиду того, что разница в характеристиках двух видов образцов минимальная, а уровень кислотности в 2, 3, 4, 5, 6 и 7 единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно.

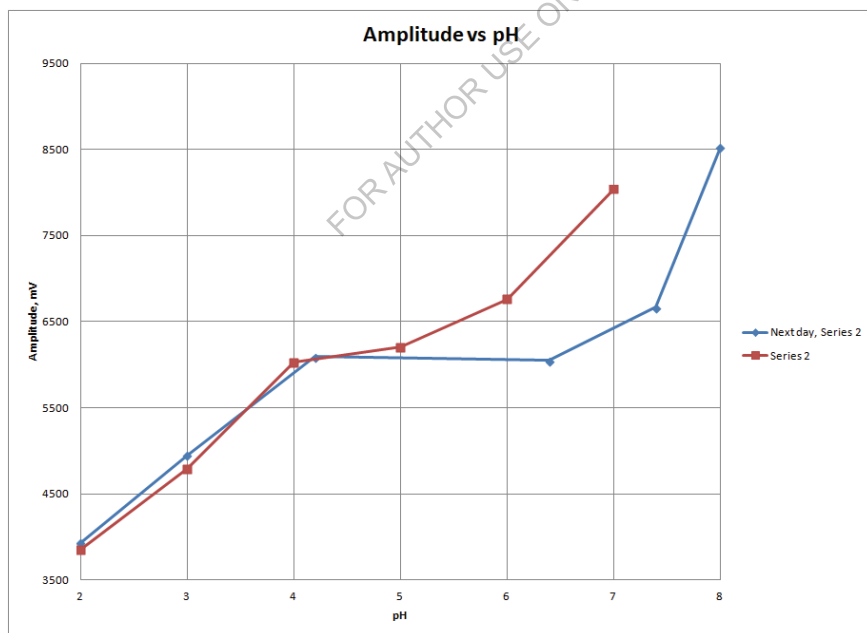
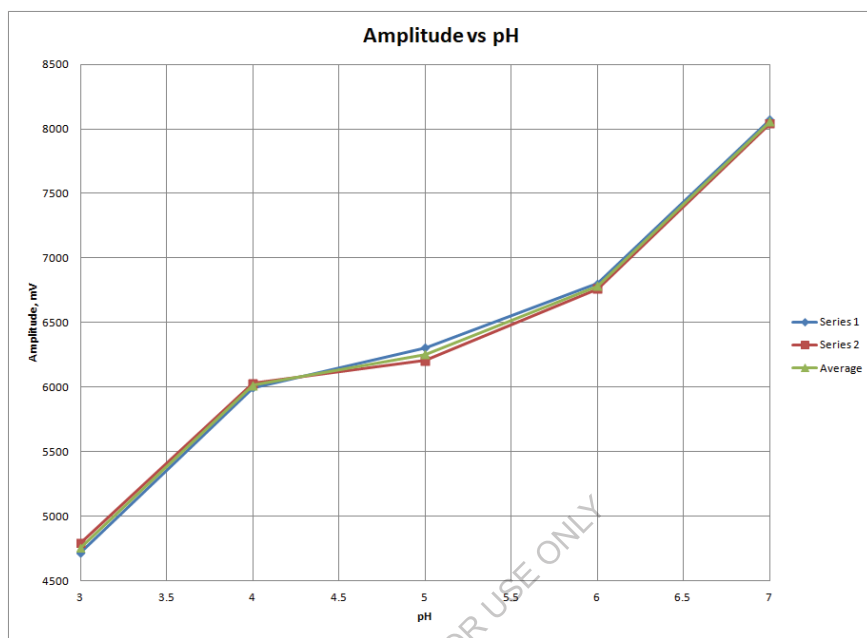


Diagram 7

На диаграмме представлены результаты измерений амплитуды у образцов на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, с уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц, при комнатной температуре и при аналогичных и эквивалентных параметрах сигнала (импульса).

Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц в образцах на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при корректировке уровня кислотности при помощи введения в образец водопроводной воды с интервалом между измерениями – 24 часа. Проверка проводилась на испытательном стенде при изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса). Она показала высокий потенциал чувствительности технологии, ввиду того, что разница в характеристиках двух видов образцов минимальная, а уровень кислотности в 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно.

FOR AUTHOR USE ONLY



**Diagram 8**

На диаграмме 8 представлены результаты измерений амплитуды у образцов на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, с уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц, при комнатной температуре и при аналогичных и эквивалентных параметрах сигнала (импульса).

Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц в образцах на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при корректировке уровня кислотности при помощи введения в образец водопроводной воды с интервалом между измерениями – 1 час и с определением среднего значения амплитуды. Проверка проводилась на испытательном стенде при изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса). Она показала высокий потенциал

чувствительности технологии, ввиду того, что разница в характеристиках двух видов образцов минимальная, а уровень кислотности в 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно. При этом у двух серий измерений с интервалом 1 час значения амплитуды и частоты имеют минимальные отклонения.

Таким образом эта и последующие серии испытаний дают полное представление о трансформации проверяемой технологии в компактную надсистему для контроля и идентификации параметров жидкостей, смесей, эмульсий и аэрозолей и для селекции наиболее сильных по амплитуде сигналов, позволяющих в пределах миллисекунд провести измерение и идентификацию достоверности результатов измерений. Необходимо отметить, что такое высокое быстродействие позволяет в пределах функций и скоростей потока измеряемой жидкости провести в течении 30 секунд порядка 1000 циклов измерений и выделить из всех результатов показатели, обеспечивающие при той же частоте сигнала более высокую амплитуду с высокой степенью повторяемости результата.

При переходе на комплектацию управляющего и аналитического модуля выполненную в микромасштабе полученные высокие по точности и скорости идентификации результаты позволяют также перейти к сверхкомпактному дизайну, что в свою очередь существенно расширяет область применения технологии и сенсорных модулей. Такая компактность по всем функциям и размерам и по энергетическим параметрам сигналов, позволяет более эффективно встраивать и интегрировать эти системы в средства мобильной связи и постепенно переводить программную часть контроля и управления технологией в форматы мобильных приложений. Особенно это проявляется в специальном сенсорном модуле для контроля уровня сахара в крови с обработкой сигналов в рамках возможностей соответствующих мобильных приложений и в последующем и их продолжений и модификаций.

Необходимо заметить, что проведенные испытания показали более широкое поле применения, чем считалось до проведенных испытаний и измерений

Таким образом, по характеру взаимодействия с объектом контроля различают методы:

- 1) прошедшего излучения;
- 2) отражённого излучения;
- 3) рассеянного излучения;
- 4) резонансный.

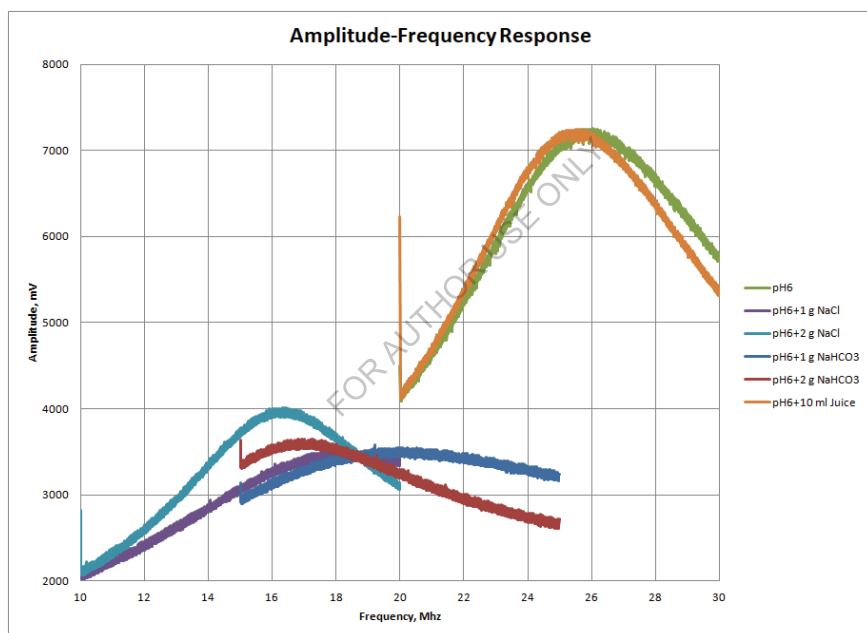


Diagram 9

На диаграмме 9 показаны различные варианты образцов с уровнем кислотности – 6 единиц (в соответствии с техническим заданием в таблице из 22 образцов) смешанных с дистиллированной водой на базе Симулированного



желудочного сока с добавлениями фруктового сока (10%); с добавлением поваренной соли в концентрациях – 1 грамм на 100 миллилитров и 2 грамма на 100 миллилитров; с добавлением пищевой соды в концентрациях – 1 грамм на 100 миллилитров и 2 грамма на 100 миллилитров. Добавка фруктового сока при частоте 25.5 мегагерц практически не меняет уровень амплитуды, присущий измерению образца с уровнем кислотности – 6 единиц. Добавки пищевой соды и поваренной соли. при частоте 16 мегагерц также дают сходные результаты измерений, аналогичные измерению на этой частоте обычного образца с уровнем кислотности 6 единиц.

Проведение испытаний по схеме, указанной в диаграмме, позволяет вести постоянную в режиме реального времени селекцию и идентификацию сигналов для отделения их значений от параметров электронного шума.

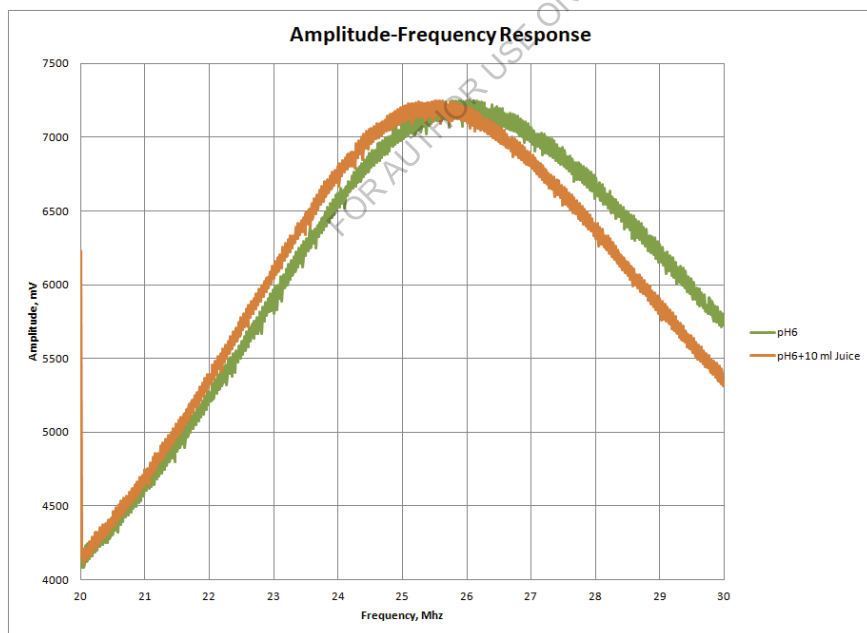
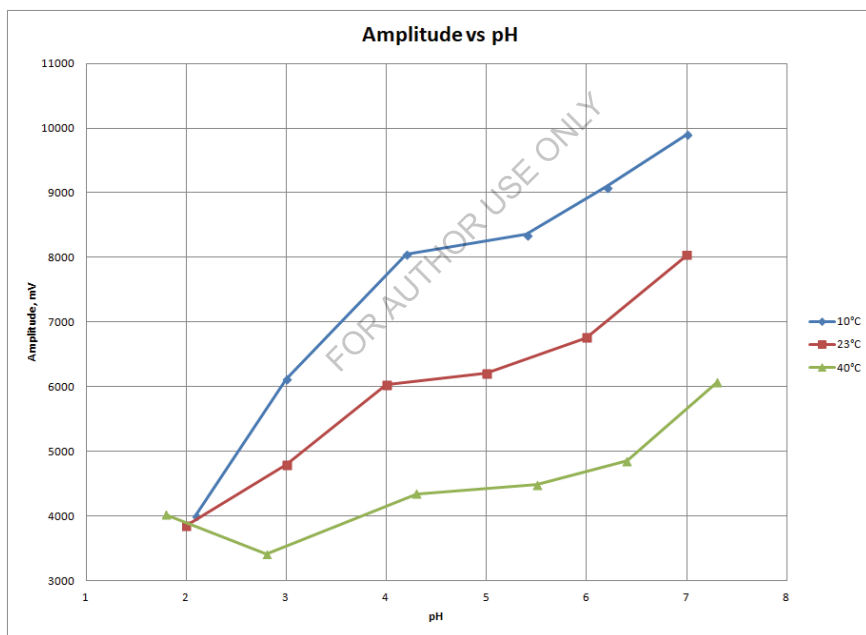


Diagram 10

На диаграмме 10 показано сравнение между показателями измерений образца на базе симулированного желудочного сока с уровнем кислотности в 6 единиц и тем же образцом с добавлением 10% (10 миллилитров на 100 миллилитров) фруктового сока с мякотью, с сигналом на частоте 25.5 мегагерц. Как видно из диаграммы показатели измерений практически идентичны. Добавка фруктового сока с мякотью при частоте 25.5 мегагерц практически не меняет уровень амплитуды, присущий измерению образца на базе симулированного желудочного сока с уровнем кислотности – 6 единиц.



**Diagram 11**

На диаграмме 11 показаны результаты измерений амплитуды при испытаниях образцов на базе Симулированного желудочного сока с уровнями кислотности в 1,

2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц при температуре 10 градусов, 23 градуса и 40 градусов (техническое задание из таблицы с 22 вариантами испытываемых образцов). При измерениях также отслеживались изменения в уровнях кислотности образцов при различных температурах.

При температуре 23 градуса у образцов измерены следующие уровни кислотности, - 2, 3, 4, 5, 6 и 7;

При температуре 10 градусов уровни кислотности меняются до 2.1;4.2; 5.45;6.25;

При температуре 40 градусов уровни кислотности меняются до 1.8; 2.8; 4.35; 5.5; 6.47; 7.3;

Результаты сравнительных измерений показывают возможность установки точных допусков и значений контрольной амплитуды для измерений образцов при различной температуре в интервале между 10 градусами и 40 градусами.

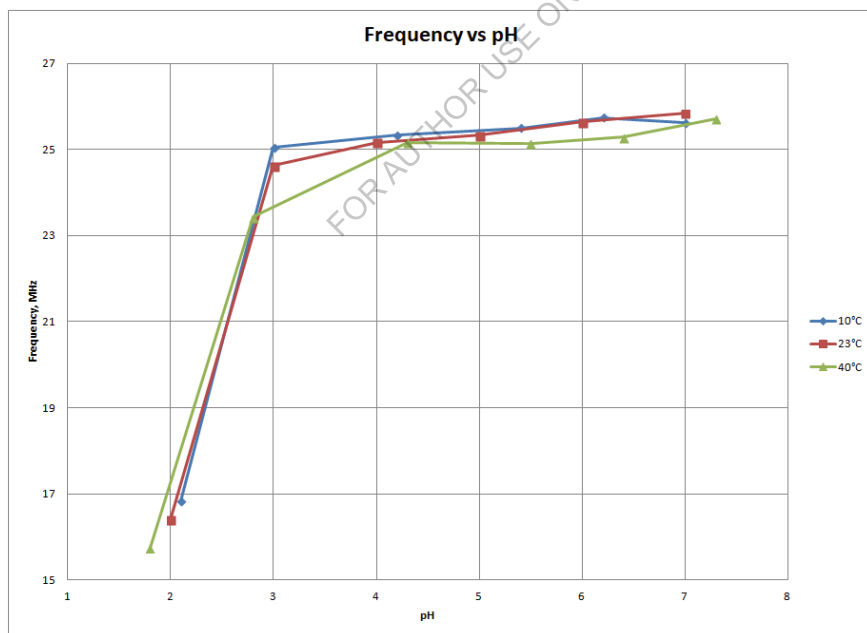


Diagram 12

На диаграмме 12 показаны результаты измерений частоты при испытаниях образцов на базе Симулированного желудочного сока с уровнями кислотности в 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц при температуре 10 градусов, 23 градуса и 40 градусов (техническое задание из таблицы с 22 вариантами испытываемых образцов). При измерениях также отслеживались изменения в уровнях кислотности образцов при различных температурах.

При температуре 23 градуса у образцов измерены следующие уровни кислотности, - 2, 3, 4, 5, 6 и 7;

При температуре 10 градусов уровни кислотности меняются до 2.1;4.2; 5.45;6.25;

При температуре 40 градусов уровни кислотности меняются до 1.8; 2.8; 4.35; 5.5; 6.47; 7.3;

Результаты сравнительных измерений показывают возможность установки точных допусков и значений контрольной частоты для измерений образцов при различной температуре в интервале между 10 градусами и 40 градусами.

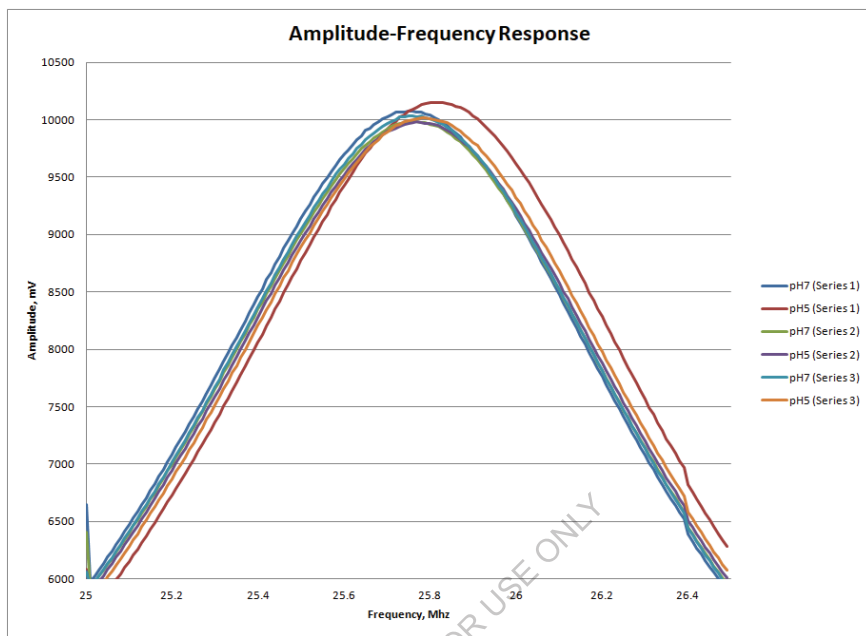


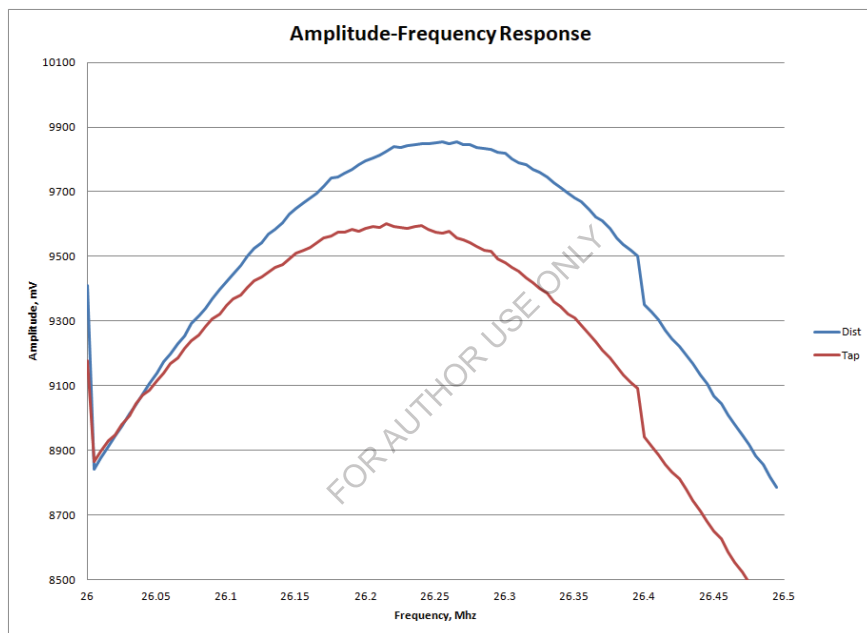
Diagram 13

На диаграмме представлены результаты измерений частоты и амплитуды у образцов на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, с уровнями кислотности – 5 и 7 единиц, при комнатной температуре и при аналогичных и эквивалентных параметрах сигнала (импульса). С каждым из образцов измерения проводились 3 раза с интервалом – 1 час.

Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 5 и 7 единиц в образцах на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при корректировке уровня кислотности при помощи введения в образец водопроводной воды с интервалом между последовательными 3 измерениями - 1 час между одноимёнными измерениями.

Проверка проводилась на испытательном стенде при изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса).

Проверка показала высокий потенциал чувствительности технологии ввиду того, что разница в характеристиках двух видов образцов с интервалом в 1 час минимальная, а уровень кислотности в 5 и 7 единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно.



**Diagram 14**

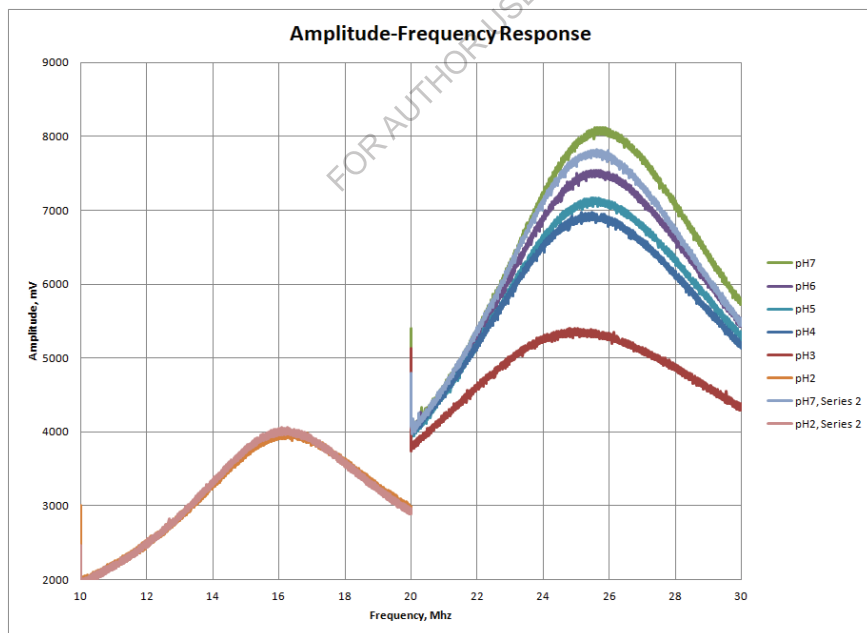
На диаграмме представлены результаты сравнительного измерения амплитуды у образцов дистиллированной воды в сравнении с водопроводной водой при комнатной температуре и при наиболее оптимальной частоте сигнала – импульса в пределах от 26 до 26.5 мегагерц.

Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 7 и 7.5 единиц в образцах на базе дистиллированной воды и водопроводной воды. Проверка проводилась на испытательном стенде при прецизионном изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса).

Проверка показала высокий потенциал чувствительности технологии ввиду того, что разница в характеристиках двух видов образцов минимальная, а уровень кислотности в 7 и 7.5 единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно.

### Выводы и заключения из анализа результатов тестов

#### Графики и диаграммы и их комментарии с идентификацией и анализом полученных результатов

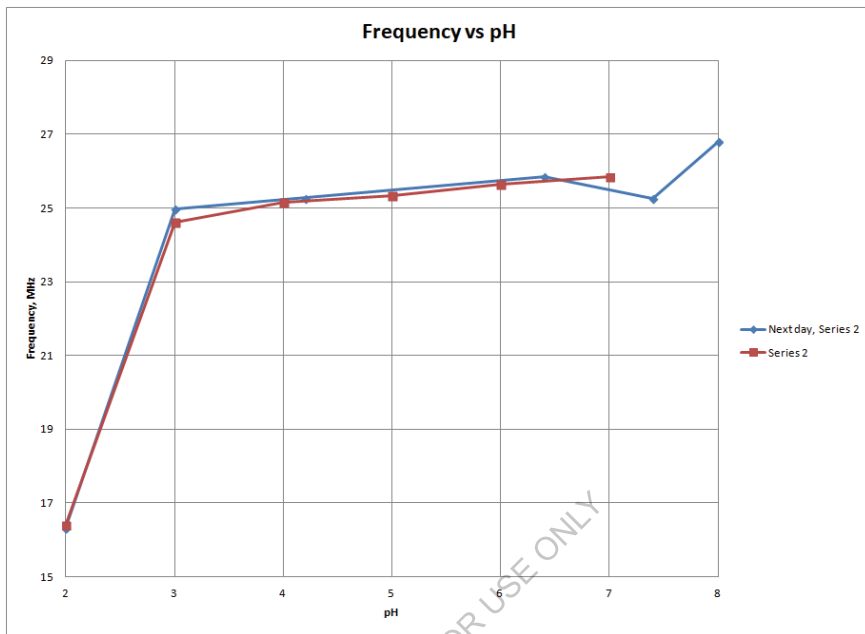


### Diagram 15

На диаграмме 15 показаны результаты измерений амплитуды и частоты в образцах с уровнем кислотности – 2, 3, 4, 5, 6, 7 единиц, полученных на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при добавлении к базовым жидкостям дистиллированной воды. Измерения проводились при частоте от 10 до 20 мегагерц для образца с уровнем кислотности – 2 единицы и при частоте от 20 до 30 мегагерц для образцов с уровнями кислотности, - 3,4, 5, 6 и 7 единиц, причём на образцах с уровнем кислотности 2 единицы и 7 единиц измерения проводились дважды с интервалом в 1 час. Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5,6 и 7 единиц в образцах на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при добавлении к базовым жидкостям дистиллированной воды и проверка показаний измерений для образцов с уровнем кислотности 2 и 7 измеренных через 1 час со времени первого измерения. Проверка проводилась на испытательном стенде при прецизионном изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса).

Проверка показала высокий потенциал чувствительности технологии ввиду того, что разница в характеристиках всех указанных видов образцов минимальная, а уровни кислотности в 2,3,4,5, 6 и 7 единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно.





**Diagram 16**

На диаграмме представлены результаты измерений частоты у образцов на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, с уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц, при комнатной температуре и при аналогичных и эквивалентных параметрах сигнала (импульса).

Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц в образцах на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при корректировке уровня кислотности при помощи введения в образец водопроводной воды с интервалом между измерениями – 24 часа. Проверка проводилась на испытательном стенде при изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса).

Проверка показала высокий потенциал чувствительности технологии, ввиду того, что разница в характеристиках двух видов образцов минимальная, а уровень кислотности в 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно.

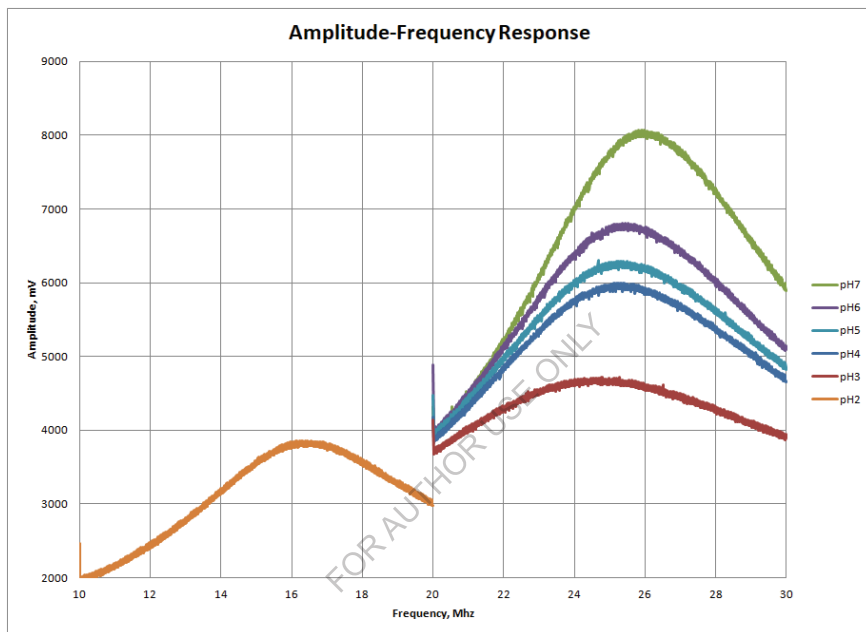


Diagram 17

На диаграмме 17 показаны результаты измерений амплитуды и частоты в образцах с уровнем кислотности – 2, 3, 4, 5, 6, 7 единиц, полученных на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при добавлении к базовым жидкостям дистиллированной воды. Измерения проводились при частоте от 10 до 20 мегагерц для образца с уровнем кислотности – 2 единицы и при частоте от 20 до 30 мегагерц для образцов с уровнями кислотности, - 3,4, 5, 6 и 7 единиц.

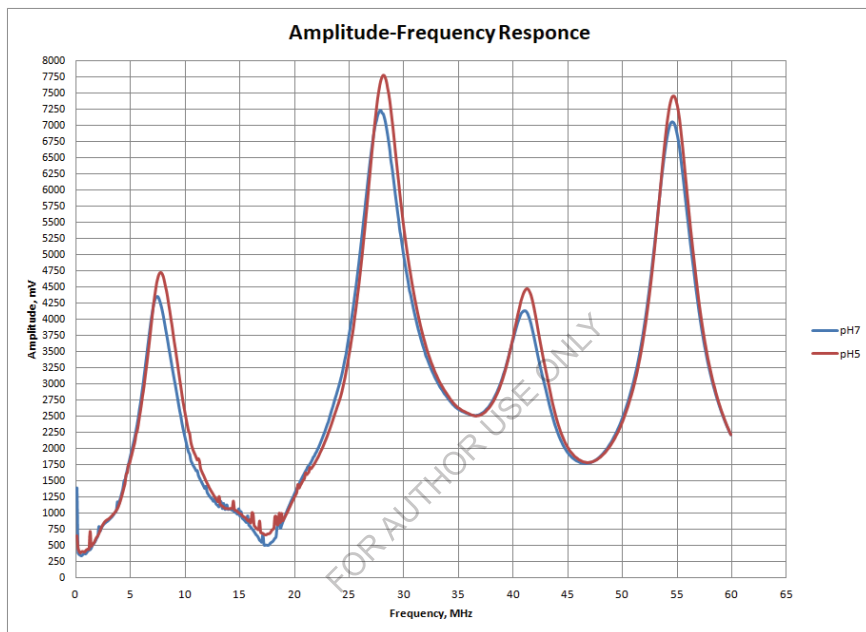
Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 2, 3, 4, 5,6 и 7 единиц в образцах на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при добавлении к базовым жидкостям дистиллированной воды. Проверка проводилась на испытательном стенде при прецизионном изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса).

Проверка показала высокий потенциал чувствительности технологии ввиду того, что разница в характеристиках всех указанных видов образцов минимальная, а уровни кислотности в 2,3,4,5, 6 и 7 единиц в сочетании с низким уровнем концентрации солей в образцах уловить достаточно сложно.

Описанная выше технология может применяться для экспресс-анализа как проводящих, так и непроводящих электрический ток материалов в настоящее время может быть реализована только на базе Резонансной Сенсорной Технологии. Существующие методы неразрушающего контроля, использующие зондирование материала объекта измерения переменным электромагнитным полем, ограничены в своём применении. К этим методам относятся:

Комплексный метод, в котором неразрушающий контроль основан на анализе взаимодействия электромагнитного поля преобразователя с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в объекте контроля. Метод применяют для контроля объектов из электропроводящих материалов. Вихревые токи возбуждаются в объекте преобразователем в виде индуктивной катушки, питаемой переменным или импульсным током. Приёмным преобразователем (измерителем) служит та же или другая катушка. Возбуждающую и приёмную катушки располагают либо с одной стороны, либо по разные стороны от объекта контроля. Интенсивность и распределение вихревых токов в объекте зависят от его размеров, электрических и магнитных свойств материала, от наличия в материале нарушений сложности, взаимного расположения преобразователя и объекта контроля, то есть от многих параметров.

Радиоволновой неразрушающий контроль основан на регистрации изменений параметров электромагнитных волн радиодиапазона, взаимодействующих с объектом контроля. Обычно применяют волны сверхвысокочастотного диапазона и контролируют изделия из материалов, где радиоволны не сильно затухают.



**Diagram 18**

На диаграмме 18 показаны результаты измерений амплитуды и частоты в образцах с уровнем кислотности – 5 и 7 единиц, полученных на базе Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при добавлении к базовым жидкостям дистиллированной воды. Измерения проводились при частоте от 0 до 60 мегагерц для образцов с уровнями кислотности, - 5 и 7 единиц. Цель этого эксперимента – проверка достаточности чувствительности прибора для отличия между уровнями кислотности – 5 и 7 единиц в образцах на базе

Симулированного желудочного сока и Соляной кислоты, при добавлении к базовым жидкостям дистиллированной воды с селекцией наиболее оптимальных значений частоты импульса (сигнала).

Проверка проводилась на испытательном стенде при прецизионном изменении частоты и амплитуды направленного сигнала (импульса)

Проверка показала высокий потенциал чувствительности технологии ввиду того, что разница в характеристиках всех указанных видов образцов на одной частоте минимальная и наиболее оптимальной является частота – 25.5 мегагерц; Следующая по уровню оптимальности – частота 54.5 мегагерц. На базе результатов аналитической обработки результатов контрольных и экспериментальных измерений различных параметров при помощи сенсорных модулей различной модификации (диаграммы 1 – 26) можно сделать предварительные выводы о областях использования и технике использования методов и сенсоров для бесконтактных измерений на базе приёмов и методов электромагнитной резонансной спектроскопии.

**Потенциальные области применения техники бесконтактных измерений базирующейся на принципах электромагнитной резонансной спектроскопии с элементами искусственного интеллекта и искусственных нейронных сетей**

**Потенциальные области применения электромагнитной резонансной спектроскопии в многофункциональной Сенсорной Технологии в медицине и биологии**

#### **I. Измерение концентрации и состава компонентов в жидкостях**

Сюда можно отнести такие смеси как растворы, так и дисперсные системы: эмульсии, суспензии и биологические жидкости (кровь, молоко, лимфа, моча и т.д.). Благодаря высокой чувствительности предложенных конструктивных вариантов сенсоров предлагаемая технология может широко использоваться:

1. В фармацевтической промышленности в технологических процессах по производству лекарственных средств;
2. Для проведения лабораторного и внелабораторного анализов биологических жидкостей: крови, молока, мочи и т.д.;
3. В медицинской, технической и пищевой микробиологиях для мониторинга концентрации микроорганизмов и наличия вирусов, в том числе и корона вирусов.

## **II. Измерение электромагнитного импеданса биологических тканей организма**

В настоящее время измерение импеданса биологических тканей на разных частотах переменного тока широко используется в диагностике, а также в биологических и медицинских исследованиях.

Например, значительное возрастание импеданса ткани на низких частотах позволяет обнаружить воспаление уже на первых стадиях. Некоторые заболевания щитовидной железы диагностируются по изменению угла сдвига фаз между током и напряжением.

Построенная на базе электромагнитной резонансной спектроскопии, так называемая Электромагнитная резонансная спектрометрическая маммография является эффективным методом ранней диагностики рака молочной железы. Измерение импеданса кожного покрова помогает диагностированию кожных заболеваний, например, для выявления неокрашенной злокачественной меланомы и также для выявления очагов загрязнения поверхности кожи рук корона вирусами. Для выявления патологии внутренних органов может использоваться эндоскопическое измерение импеданса. Сюда же можно отнести неинвазивный анализ крови, например, на предмет наличия высокого уровня сахара, и анализ состояния лимфатической жидкости.

Во все перечисленные выше области применения электромагнитных резонансных спектрометрических измерений технология электромагнитной спектроскопии может внести свою лепту, значительно повысив чувствительность такого рода измерений.

Кроме того, применение указанных сенсоров может обнаруживать наличие корона вирусов в горле человека на начальных стадиях заражения.

### **III. Использование методов и технологий электромагнитной резонансной спектроскопии в биосенсорах**

Под термином «биосенсор» обычно понимают устройство, в котором биологический материал: (ферменты, ткани, бактерии, дрожжи, антигены/антитела, органеллы, рецепторы, ДНК, вирусы в том числе и корона вирусы), непосредственно реагирует на присутствие сигнала от предлагаемого сенсора и генерирует резонансный сигнал, функционально связанный с наличием и концентрацией этого компонента.

В данном случае при помощи предлагаемого устройства реализуется принципиально новый способ получения информации о химическом составе раствора.

#### **Испытания технологии и устройств бесконтактного контроля, построенных на принципах и зависимостях электромагнитной резонансной спектроскопии для проверки и квалификации возможностей бесконтактного он – лайн контроля в режиме реального времени уровней концентрации глюкозы в крови человека**

Наличие в растворе биоматериала с уникальными свойствами позволяет с высокой селективностью определять нужные соединения в сложной по составу смеси, не прибегая ни к каким дополнительным операциям, связанным с

использованием других реагентов, концентрированием и т. д. (отсюда и название – методы анализа без применения химических и биологических реагентов).

Для модели капсулы – сенсорного модуля автором проекта и настоящей книги разработан последовательный план проведения калибровочного идентификационного теста.

### **План квалификационных калибровочных испытаний прототипа капсулы**

Отчёт о первых двух этапах проекта

1. Подготовка технических требований по конструкции и функциям капсулы
2. Подготовка технического задания на первые две стадии проекта
3. Проработка основных параметров технической характеристики капсулы
4. Дизайн опытного образца капсулы и её концептуального решения для диаметра 20 миллиметров
5. Дизайн опытного образца капсулы и её концептуального решения для диаметра 30 миллиметров
6. Разработка принципиального решения по дизайну испытательного варианта капсулы для первого этапа испытаний в лаборатории
7. Разработка принципиального решения по дизайну испытательного варианта капсулы для второго этапа испытаний в желудке коровы
8. Разработка моделей испытательного образца капсулы для первого этапа испытаний в лаборатории
- 8.1. Разработка трёхмерных моделей испытательного устройства для первого этапа испытаний и варианта рабочего диаметра капсулы - 20 миллиметров
- 8.2. Разработка трёхмерных моделей испытательного устройства для первого этапа испытаний и варианта рабочего диаметра капсулы – 30 миллиметров
- 8.3. Разработка 6 вариантов исполнения капсулы для различных толщин промежуточной мембраны

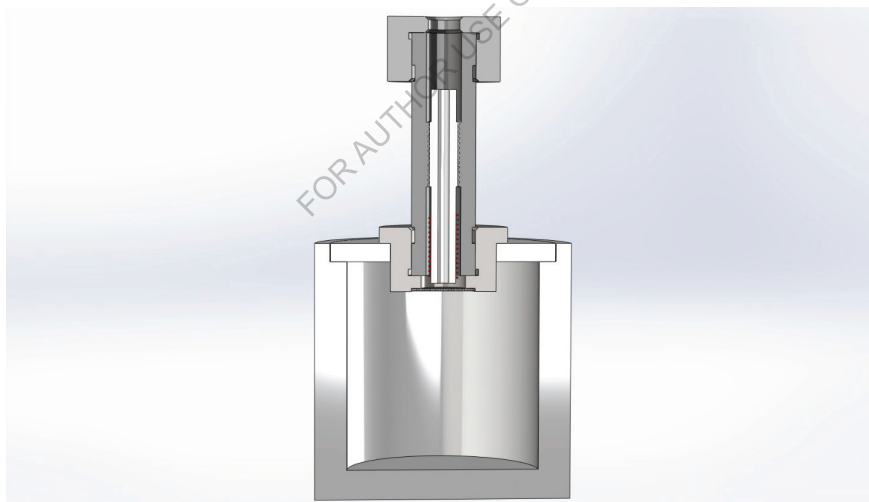


- 8.4. Разработка 6 вариантов исполнения капсулы для различных толщин и профилей промежуточной мембраны, при исполнении сечения мембраны выпуклым
- 8.5. Разработка 6 вариантов исполнения капсулы для различных толщин и профилей промежуточной мембраны, при исполнении сечения мембраны вогнутым
- 8.6. Разработка 6 вариантов каждого из исполнений капсулы (6 вариантов с различной толщиной мембраны; 6 вариантов с различной толщиной мембраны и выпуклым профилем мембраны; 6 вариантов с различной толщиной мембраны и вогнутым профилем мембраны)
- 8.7. Разработка комплексного дизайна для транспортного положения устройства для первого варианта теста
- 8.8. Разработка комплексного дизайна для рабочего положения опытного образца при контакте сенсора с контролируемой жидкостью только через мембрану
- 8.9. Разработка комплексного дизайна для рабочего положения опытного образца при погружении опытного образца в контролируемую жидкость
- 8.10. Разработка комплексного дизайна для рабочего положения опытного образца при изменении толщин стенок конструктивных деталей устройства для первого варианта теста
9. Разработка рабочих моделей для всех вышеуказанных исполнений для всех деталей и узлов опытных образцов для первого варианта теста
10. Разработка технических предложений по конструктивным материалам, применения композитных материалов, применения различных защитных и профилактических покрытий
11. Разработка технических предложений по составу компонентов капсулы для испытаний на первом этапе теста
12. Разработка технических предложений для принципа действия компонентов капсулы для первого этапа квалификационных испытаний в лаборатории
13. Подготовка основных принципиальных решений для включения их в первую патентную заявку

14. Подготовка первого варианта формулы изобретения для первого патентного материала

15. Согласование первого варианта формулы изобретения с специалистами холдинга

Использованный при испытаниях генератор импульсов



## **Модель тестового устройства для начальной стадии проверок работоспособности как прототипа капсулы, так и тестовой системы**

На первом этапе квалификационных калибровочных испытаний, контролируемая жидкость отделяется от соленоида только толщиной мембраны. Для испытаний первого этапа подготовлены 6 толщин мембраны, - от 0.8 мм до 2 мм. Все мембраны должны быть приклеены к гайке, которых должно быть приготовлено – 6, каждая под одну толщину мембраны. Для испытаний должны быть подготовлены образцы дистиллированной воды (с измеренной минимальной проводимостью), в которые для изменения кислотности образца добавлена сертифицированная соляная кислота. Минимальная толщина мембраны.

Планируется проверка чувствительности капсулы для различных уровней кислотности у проверяемой жидкости (дистиллированной воды с минимальной проводимостью).

1. Нейтральная кислотность – 7 единиц
2. Слабая кислотность – 6 единиц
3. Более сильная кислотность – 5 единиц
4. Ещё более сильная кислотность – 4 единицы
5. Ещё более сильная кислотность – 3 единицы

Капсула погружена на 2 мм в жидкость

Капсула погружена на 5 мм в жидкость

Капсула погружена на 10 мм в жидкость

Требования к результатам:

На различных значениях напряжения (амплитуды), силы тока, частоты импульсов для всех 5 образцов с разным уровнем кислотности, показатели должны отличаться.

На различных версиях погружения, показатели для каждой кислотности должны отличаться пропорционально глубине погружения. Цикл испытаний должен быть повторён в такой же последовательности для всех толщин мембраны.

Для продолжения испытаний должны быть подготовлены образцы с такими же значениями кислотности, но с различной концентрацией солей (принимается водопроводная вода с минерализацией в 250 миллиграмм на литр). Испытания должны быть проведены для каждого значения концентраций солей для 5 вариантов кислотности.

Требования к результатам:

Показатели кислотности для всех вариантов концентрации солей должны быть пропорциональными

Показатели кислотности должны быть пропорциональными:

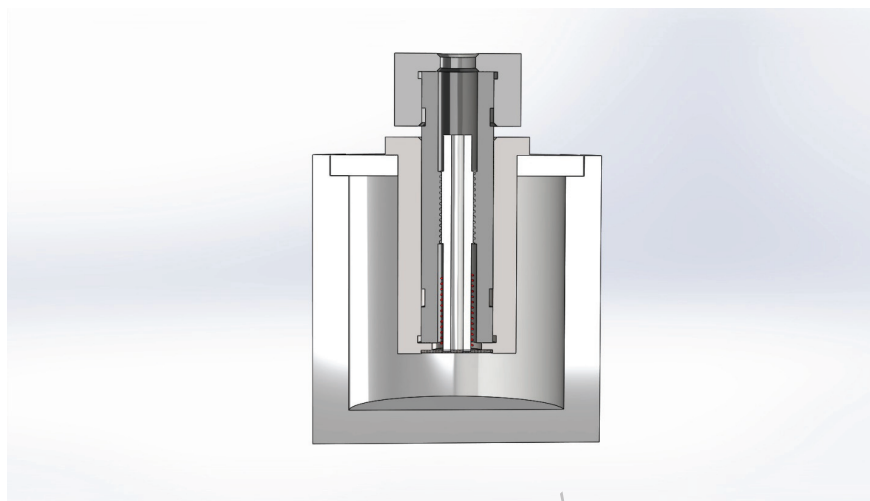
- для всех значений подаваемых импульсов
- для всех вариантов концентраций солей
- для всех глубин погружения
- для всех толщин мембраны

Для продолжения в жидкость добавляются частицы растительной органики и гранулированные частицы растений, так, что добавки занимают 100 % объёма образца. Для каждого варианта принципы и порядок испытаний не меняются.

Показатели кислотности должны быть пропорциональными:

- для всех значений подаваемых импульсов
- для всех вариантов концентраций солей
- для всех глубин погружения
- для всех толщин мембраны
- для всех вариантов наполнителя (как органического происхождения, так и смешанного)

В случае получения оптимальных результатов должен быть осуществлён переход к второй модели тестового устройства.



### **Модель тестового устройства для второй стадии проверок работоспособности как прототипа капсулы, так и тестовой системы**

На втором этапе квалификационных испытаний, контролируемая жидкость отделяется от соленоида только толщиной мембраны и стенками корпуса капсулы. Для испытаний второго этапа подготовлены 6 толщин мембраны, - от 0.8 мм до 2 мм. Все мембраны должны быть приклеены к гайке, которых должно быть подготовлено – 6, каждая под одну толщину мембраны. Для испытаний должны быть подготовлены образцы дистиллированной воды (с минимальной проводимостью), в которые для изменения кислотности образца добавлена сертифицированная соляная кислота. Минимальная толщина мембраны. Планируется проверка чувствительности капсулы для различных уровней кислотности у проверяемой жидкости (с минимальной проводимостью).

Нейтральная кислотность – 7 единиц

Слабая кислотность – 6 единиц

Более сильная кислотность – 5 единиц

Ещё более сильная кислотность – 4 единицы

Ещё более сильная кислотность – 3 единицы

Капсула погружена на 20 мм в жидкость

Капсула погружена на 35 мм в жидкость

Капсула погружена на 50 мм в жидкость

Требования к результатам:

На различных значениях напряжения (амплитуды), силы тока, частоты импульсов для всех 5 образцов, показатели должны отличаться.

На различных версиях погружения, показатели для каждой кислотности должны отличаться пропорционально.

Цикл испытаний должен быть повторён для всех толщин мембраны.

Для продолжения испытаний должны быть подготовлены образцы с такими же значениями кислотности, но с различной концентрацией солей – водопроводная вода с содержанием солей – 250 миллиграмм на литр.

Испытания должны быть проведены для каждого значения концентраций солей для 5 вариантов кислотности

Требования к результатам:

Показатели кислотности для всех вариантов концентрации солей должны быть пропорциональными

Показатели кислотности должны быть пропорциональными:

- для всех значений подаваемых импульсов
- для всех вариантов концентраций солей
- для всех глубин погружения
- для всех толщин мембраны

Для продолжения в жидкость добавляются частицы растительной органики и гранулированные частицы растений, так, что добавки занимают 100 % объёма образца.

Для каждого варианта принципы и порядок испытаний не меняются

Показатели кислотности должны быть пропорциональными:

- для всех значений подаваемых импульсов
- для всех вариантов концентраций солей
- для всех глубин погружения
- для всех толщин мембраны
- для всех вариантов наполнителя (как органического происхождения, так и смешанного)

FOR AUTHOR USE ONLY

## **Потенциальные области применения Резонансной – электромагнитной Сенсорной Технологии (РИСТ) в медицине и биологии**

### **IV. Измерение концентрации и состава компонентов в жидкостях**

Сюда можно отнести такие смеси как растворы, так и дисперсные системы: эмульсии, суспензии и биологические жидкости (кровь, молоко, лимфа, моча и т.д.). Благодаря высокой чувствительности РИСТ-сенсоров предлагаемая технология может широко использоваться:

4. В фармацевтической промышленности в технологических процессах по производству лекарственных средств;
5. Для проведения лабораторного и внелабораторного анализов биологических жидкостей: крови, молока, мочи и т.д.;
6. В медицинской, технической и пищевой микробиологиях для мониторинга концентрации микроорганизмов.

### **V. Измерение электромагнитного импеданса биологических тканей организма**

В настоящее время измерение импеданса биологических тканей на разных частотах переменного тока широко используется в диагностике, а так же в биологических и медицинских исследованиях. Например, значительное возрастанию импеданса ткани на низких частотах позволяет обнаружить воспаление уже на первых стадиях. Некоторые заболевания щитовидной железы диагностируются по изменению угла сдвига фаз между током и напряжением. Электромагнитная - резонансная маммография является эффективным методом ранней диагностики рака молочной железы. Измерение импеданса кожного покрова помогает диагностированию кожных заболеваний, например, для выявления неокрашенной злокачественной меланомы. Для выявления патологии внутренних органов может использоваться эндоскопическое измерение импеданса. Сюда же можно отнести неинвазивный



анализ крови, например, на предмет наличия высокого уровня сахара, и анализ состояния лимфатической жидкости.

Во все перечисленные выше области применения резонансных измерений технология РИСТ может внести свою лепту, значительно повысив чувствительность такого рода измерений.

## **VI. Использование РИСТ в биосенсорах**

Под термином "биосенсор" обычно понимают устройство, в котором чувствительный слой, содержащий биологический материал: ферменты, ткани, бактерии, дрожжи, антигены/антитела, транспортные средства для доставки биологически активных веществ, органеллы, рецепторы, ДНК, непосредственно реагирующий на присутствие определяемого компонента, генерирует сигнал, функционально связанный с концентрацией этого компонента. Конструктивно биосенсор представляет собой комбинированное устройство, состоящее из двух преобразователей, или интегрированных преобразователей: биохимического и физического, находящихся в тесном контакте друг с другом. Биохимический преобразователь, или в случае отсутствия химических реагентов – биологический преобразователь, выполняет функцию биологического элемента распознавания, преобразуя определяемый компонент, а точнее, информацию о химических связях в физическое или химическое свойство или сигнал, а физический преобразователь это свойство фиксирует с помощью специальной аппаратуры. В данном случае реализуется принципиально новый способ получения информации о химическом составе раствора. Наличие в устройстве биоматериала с уникальными свойствами позволяет с высокой селективностью определять нужные соединения в сложной по составу смеси, не прибегая ни к каким дополнительным операциям, связанным с использованием других реагентов, концентрированием и т. д. (отсюда и название – не химические методы анализа).

Существует большое разнообразие физических преобразователей: электрохимические, спектроскопические, термические, пьезоэлектрические, преобразователи на поверхностных акустических волнах и т.п.

РИСТ может быть использована для создания высокочувствительного физического интегративного преобразователя реагирующего на изменение импеданса биохимический преобразователя в присутствии определяемого компонента.

FOR AUTHOR USE ONLY

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ПАТЕНТНЫХ И  
ЛИЦЕНЗИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Приложение 1

**United States Patent Application**

**20110056457**

**Kind Code**

**A1**

**March 10, 2011**

SYSTEM AND APPARATUS FOR CONDENSATION OF LIQUID FROM GAS  
AND METHOD OF COLLECTION OF LIQUID

**Abstract**

The present disclosure generally relates to an apparatus for the condensation of a liquid suspended in a gas, and more specifically, to an apparatus for the condensation of water from air with a geometry designed to emphasize adiabatic condensation of water using either the Joule-Thompson effect or the Ranque-Hilsch vortex tube effect or a combination of the two. Several embodiments are disclosed and include the use of a vortex generator to extract water and unburned hydrocarbons from exhaust of combustion engines, to collect potable water from exhaust of combustion engines, to use the vortex generation as an improved heat process mechanism, to mix gases and liquid fuel efficiently, and an improved vortex generator with baffles and external condensation.

Приложение 2

**United States Patent Application**

**20110126462**

**Kind Code**

**A1**

**June 2, 2011**

Device for Producing a Gaseous Fuel Composite and System of Production Thereof

### **Abstract**

The invention relates to a gaseous fuel composite, a device for producing the gaseous fuel composite, and subcomponents used as part of the device for producing the gaseous fuel composite, and more specifically, to a gaseous composite made of a gas fuel such as natural gas and its oxidant such as air for burning as part of different systems such as fuel burners, combustion chambers, and the like. The device includes several vortex generators each with a curved aerodynamic channel amplifier to create a stream of air to aerate the gas as successive stages using both upward and rotational kinetic energy. Further, a vortex generator may have an axial channel with a conical shape or use different curved channel amplifiers to further create the gaseous fuel composite.

Приложение 3

**United States Patent Application**

**20170184055**

**Kind Code**

**A9**

**June 29, 2017**

Device for Producing a Gaseous Fuel Composite and System of Production Thereof

### **Abstract**

The invention relates to a gaseous fuel composite, a device for producing the gaseous fuel composite, and subcomponents used as part of the device for producing the gaseous fuel composite, and more specifically, to a gaseous composite made of a gas fuel such as natural gas and its oxidant such as air for burning as part of different systems such as fuel burners, combustion chambers, and the like. The device includes several vortex generators each with a curved aerodynamic channel amplifier to create a stream of air to aerate the gas as successive stages using both upward and rotational kinetic energy. Further, a vortex generator may have an axial channel with a conical shape or use different curved channel amplifiers to further create the gaseous fuel composite.

Приложение 4

**United States Patent Application**

**20110048353**

**Kind Code**

**A1**

**March 3, 2011**

Engine with Integrated Mixing Technology

### **Abstract**

The present disclosure generally relates to an engine with an integrated mixing of fluids device and associated technology for improvement of the efficiency of the engine, and more specifically to an engine equipped with a fuel mixing device for improvement of the overall properties by inline oxygenation of the liquid, a change in property of the liquid such as cooling form improved combustion, or the use of re-circulation of exhaust from the engine to further improve engine efficiency and reduce unwanted emissions.

Приложение 5

**United States Patent Application**

**20120103306**

**Kind Code**

**A1**

**May 3, 2012**

ENGINE WITH INTEGRATED MIXING TECHNOLOGY

### **Abstract**

The present disclosure generally relates to an engine with an integrated mixing of fluids (gas or liquid) device and associated technology for improvement of the efficiency of the engine, and more specifically to an engine equipped with a fuel mixing device for improvement of the overall properties of the system with an engine by either inline oxygenation of the liquid or dynamic activation of a fuel with a secondary fluid such as water resulting in a change in property of the input fluid to help with burning ratios, cooling for improved combustion, or the use of re-circulation of exhaust from the engine to further improve engine efficiency and reduce/recycle unwanted emissions or combustion releases such as water.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ПАТЕНТНАЯ И  
ЛИЦЕНЗИОННАЯ ИНФОРМАЦИЯ -2**

Приложение 2-1

**United States Patent Application**

**20210246842**

**Kind Code**

**A1**

**RIGNEY; Shaun T.**

**August 12, 2021**

---

INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND METHOD OF OPERATING AN  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE

**Abstract**

A method of operating an internal combustion engine having at least one combustion chamber and an actuator disposed therein being arranged to drive an output shaft of the engine, the method comprising: 5 (i) injecting a water containing *fuel* into the combustion chamber; (ii) flash boiling the water-containing *fuel* to form water vapour within the combustion chamber; (iii) thermolyzing the water vapour to form hydrogen gas and oxygen gas; and (iv) combusting the hydrogen gas to drive the actuator within the combustion chamber to 10 thereby drive the connected output shaft of the combustion engine.



**United States Patent Application**

**20210147258**

**Kind Code**

**A1**

**SIDDIQUI; Mohammad Nahid ; et al.**

**May 20, 2021**

---

METHOD OF ADSORBING CONTAMINANTS USING A POROUS CARBON  
COMPOUND

**Abstract**

A method of using a nanoporous carbon material for adsorption of one or more PAH and diesel *fuel* from an aqueous solution is described. The aqueous solution may comprise the one or more PAH at a concentration of 0.1 mg/L-1 g/L, and the diesel *fuel* at a concentration of 0.1-5 g/L. The nanoporous carbon material may adsorb at least 96 wt % of one or more PAH within 10 minutes. The nanoporous carbon material may be obtained by contacting a carbonized asphalt with a base.

**United States Patent Application**

**20200172822**

**Kind Code**

**A1**

**Asmatulu; Ramazan ; et al.**

**June 4, 2020**

---

**WATER IN FUEL NANOEMULSION AND METHOD OF MAKING THE SAME**

**Abstract**

A method of producing a nanoemulsion is disclosed that provides an oleaginous base *fuel*, and water in an amount of at least 10 wt %. A first nonionic surfactant, a second nonionic surfactant and a third nonionic surfactant are mixed in substantially equal weight ratios into a surfactant mixture. The surfactant mixture is mixed with the water and the base *fuel* to form the nanoemulsion *fuel*. A nanoemulsion *fuel* composition can comprise an external oleaginous phase comprised of base *fuel*, an internal aqueous phase comprised of water, and a surfactant mixture comprised of a plurality of surfactants. The first surfactant can be derived from ethylene oxide, the second surfactant and the third surfactant are detergents having a fatty acid.

United States Patent Application

20190040820

Kind Code

A1

TANIEL; Roman

February 7, 2019

---

EMULSIFYING SYSTEM AND EMULSIFYING METHOD

**Abstract**

What is proposed is an emulsifying system for an internal combustion engine, wherein the emulsifying system comprises an emulsifying device for producing a water-*fuel emulsion* and an injector for injecting the water-*fuel emulsion* in a combustion chamber, the emulsifying device being arranged within the injector. Also proposed is an emulsifying method for preparing a water-*fuel emulsion* for an internal combustion engine, wherein *fuel* is pressurized in a *fuel* pressure accumulator and water is pressurized in a water pressure accumulator and fed separately to an injector for injecting the *fuel* and water into an associated combustion chamber, and/or *fuel* and water are emulsified by means of an emulsifying device that is integrated into an injector.

**United States Patent Application**

**20170321138**

**Kind Code**

**A1**

**FUMAGALLI; Marco Luigi**

**November 9, 2017**

---

WATER IN DIESEL OIL FUEL MICRO-EMULSIONS

**Abstract**

A water in diesel oil *fuel micro-emulsion* for internal combustion diesel engines, with a low content of surfactants, a very long shelf-life, a reduced production of pollutants and carbonaceous side-products generated by the combustion and very good engine performance, is described. These emulsions comply with the strict requirements of Italian regulations and are particularly useful as fuels for automotive and heating applications.

**United States Patent Application**

**20170152453**

**Kind Code**

**A1**

**Goerz; David**

**June 1, 2017**

---

HYBRID FUEL AND METHOD OF MAKING THE SAME

**Abstract**

A hybrid *fuel* and methods of making the same. A process for making a hybrid *fuel* includes the steps of combining a biofuel *emulsion* blend and a liquid *fuel* product to form a hybrid *fuel*. Optionally, the hybrid *fuel* can be combined with water in a water-in-oil process and include oxygenate additives and additive packages. A hybrid *fuel* includes blends of biofuel emulsions and liquid *fuel* products, including light gas diesel. Optionally, the hybrid *fuel* can include water, oxygenate additives, and other additive packages.

United States Patent Application

20170073597

Kind Code

A1

Tajima; Kazuo ; et al.

March 16, 2017

---

EMULSIFICATION DISPERSANTS, A METHOD FOR EMULSIFICATION AND DISPERSION USING THE EMULSIFICATION DISPERSANTS, EMULSIONS, AND *EMULSION* FUELS

### Abstract

An emulsifying dispersant includes, as the main component, vesicles formed from an amphiphilic substance capable of self-assembly or an emulsifying dispersant comprising single particles of a biopolymer as the main component. The particles made from amphiphilic substances capable of self-assembly are used. The amphiphilic substances are selected from among polyoxyethylene-hydrogenated castor oil derivatives wherein the average number of added ethylene oxide molecule is 5 to 15, dialkyldimethylammonium halides wherein the chain length of the alkyl or alkenyl is 8 to 22, and phospholipids or phospholipid derivatives. According to the invention a three-phase structure composed of an aqueous phase, an emulsifying dispersant phase and an oil phase is formed on the surface of an *emulsion* to give an *emulsion (such as emulsion fuel)* excellent in thermal stability and long-term stability.

**United States Patent Application**

**20170009165**

**Kind Code**

**A1**

**GOERZ, JR.; David J.**

**January 12, 2017**

---

HYBRID FUEL AND METHOD OF MAKING THE SAME

**Abstract**

A hybrid *fuel* and methods of making the same are disclosed. A process for making a hybrid *fuel* includes the steps of combining a biofuel *emulsion* blend and a liquid *fuel* product to form a hybrid *fuel*. Optionally, the hybrid *fuel* can be combined with water in a water-in-oil process and include oxygenate additives and additive packages. A hybrid *fuel* includes blends of biofuel emulsions and liquid *fuel* products, including light gas diesel. Optionally, the hybrid *fuel* can include water, oxygenate additives, and other additive packages.

---

APPARATUS AND PROCESS FOR PRODUCTION OF NANOBUBBLE LIQUID

**Abstract**

An apparatus and process for production of a liquid containing *fuel* that avoid the need to add any extra surfactant and also the need to apply ultrasonic wave energy and attain high stability of minute bubbles, etc. Production apparatus for a liquid containing *fuel* comprises pump for pressurizing a stored *fuel* and nanobubble generating unit adapted to inject a liquid containing the pressurized *fuel*. The apparatus may be equipped with homogenizing means for storing the liquid containing *fuel*. The process for production of a liquid containing *fuel* is characterized by sequentially performing storing of a liquid containing *fuel* in storage means, pressurizing the liquid so as to obtain a high-pressure liquid with a given pressure, injecting the same through a nozzle into a matrix of liquid containing *fuel* and effecting collision thereof with a wall so that nanobubbles of foreign substance are dispersed in the matrix of liquid containing *fuel*.



United States Patent Application

20160177206

Kind Code

A1

OCAMPO BARRERA; Rene; et al.

June 23, 2016

---

PROCESS OF PREPARING FUEL IN WATER EMULSIONS FROM OIL REFINING RESIDUES

**Abstract**

The present invention relates to a process for preparing *fuel*-in-water emulsions from oil refining residues, in both continuously or in batches, by adding an emulsifying agent to disperse the residual oil in water and facilitate its transportation. This process does not require the use of chemical substances like stabilizers or diluents for its preparation. The vacuum residue is not limited to specific characteristics and the water used, can be distilled, tap water or saltwater (seawater). The process requires low concentration of a non-ionic surfactant; and the emulsions obtained have proportions from 70 to 90% by weight of refining residues, 10 to 30% by weight of water and from 0.1 to 1% by weight of surfactant. The *fuel*-in-water *emulsion* is produced from oil refining residues, such as residues of atmospheric and vacuum distillation, heavy *fuel* oils and similar, and it is formed from 70 to 90% by weight of refining residues, 10 to 30% by weight of water and from 0.1 to 1% by weight of non-ionic surfactant. This *fuel* is efficient to its burned, because the *fuel* oil droplets have the best size to be completely burned into the flame, which has a favorable effect to reduce the unburned particle emissions. In addition, the emulsified *fuel* remains stable for an enough period for its storage and subsequent injection to the combustion equipment.

**United States Patent Application**

**20160010593**

**Kind Code**

**A1**

**TANIEL; Roman**

**January 14, 2016**

---

METHOD AND DEVICE FOR OPERATING A DIESEL ENGINE  
WITH *EMULSION* FUELS OF VARIABLE COMPOSITION

**Abstract**

The invention proposes a method and an emulsifying apparatus for the operation of a diesel engine with a water-diesel *fuel emulsion*, wherein the water fraction is varied as a function of the engine operating point and/or the emulsifying apparatus and/or parts of the injection line are flushed with pure diesel *fuel* upon a shutdown of the engine.

United States Patent Application

20150027385

Kind Code

A1

Von Der Osten-Sack; Andreas; et al.

January 29, 2015

---

OPERATING A POWER PLANT WITH PYROLYSIS OIL BASED FUEL

**Abstract**

A power plant may include a power house, a tank farm, and a *fuel* treatment building. The power house may include an internal combustion engine adapted to be operated with pyrolysis oil based fuels. The power house may further include a conditioning and circulating system with a conditioning unit and a *fuel* recirculating unit, forming a *fuel* recirculating cycle together with an engine *fuel* system. The tank farm may include tanks for pyrolysis oil based fuels, a switching *fuel* or its components, and crude oil based fuels. The power plant may also include a first switching unit and a second switching unit to release *fuel* mixes from the *fuel* recirculating cycle. The power plant may allow switching fuels while continuously operating the internal combustion engine with various fuels.

**United States Patent Application**

**20130276737**

**Kind Code**

**A1**

**HASSAN; Abbas; et al.**

**October 24, 2013**

---

HIGH SHEAR PROCESS FOR AIR/FUEL *MIXING*

**Abstract**

A system for the production of aerated fuels, the system including a high shear device configured to produce an *emulsion* of aerated *fuel* comprising gas bubbles dispersed in a liquid *fuel*, wherein the gas bubbles in the *emulsion* have an average bubble diameter of less than about 5 .mu.m, and an internal combustion engine configured for the combustion of the *emulsion*, and wherein the gas comprises at least one component selected from the group consisting of air, water vapor, methanol, nitrous oxide, propane, nitromethane, oxalate, organic nitrates, acetone, kerosene, toluene, and methyl-cyclopentadienyl manganese tricarbonyl.

FOR AUTHOR USE ONLY

**More  
Books!**



yes  
**I want morebooks!**

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at  
**[www.morebooks.shop](http://www.morebooks.shop)**

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн – в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов! окружающей среде благодаря технологии Печати-на-Заказ.

Покупайте Ваши книги на  
**[www.morebooks.shop](http://www.morebooks.shop)**



[info@omniscryptum.com](mailto:info@omniscryptum.com)  
[www.omniscryptum.com](http://www.omniscryptum.com)

OMNIScriptum



FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY



FOR AUTHOR USE ONLY