

Секция ИННОВАТИКА

РАЗВИТИЕ РЫНКА «УМНЫХ» ЧАСОВ

Буханцов К.В. – студент, Новосёлов С.В. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Современный мир сложно представить без технических устройств, которые помогают человеку решать различные виды задач. К ним относятся: компьютеры, смартфоны, планшеты, плееры, электронные пластыри, экзоскелеты, и др. Особенно к таким устройствам причисляются «Умные» часы (Smart-часы).

В наши дни «Умные» часы обладают множеством функций, которые нацелены на помощь человеку. С каждым годом часы модифицируются и становятся лучше. Несмотря на улучшения, основные недостатки всё-таки не устраняются. К таким недостаткам относятся: слабый аккумулятор, погрешность измерений различными датчиками (температура тела, пульс и т.д.) и зависимость от смартфона.

Интерес к «Умным» часам у потребителей не очень большой, так как кому-то они нужны, а кому-то нет. Это связано с тем, что функции, которые выполняет гаджет не являются необходимыми и без них можно обойтись. Но модернизация «Умных» часов может поменять приоритеты потребителей, так как новый продукт будет намного полезнее, чем его предшественники. А связано это с тем, что задачи у нового продукта совершенно другие, нежели у обычных «Умных» часов. Следовательно и приоритеты у потребителей будут расставлены по-другому.

По прогнозу консалтинговой компании «J'son & Partners» в России на 2018 год будет продано 1,5 млн устройств, хотя за 2014 год продано 50 тыс. штук, а в мире 6,8 млн.

Следующая организация «Allied Market Research» опубликовала отчет о перспективах рынка «Умных» часов. По прогнозам, объем рынка часов в 2020 году достигнет почти 33 млрд. долларов, а это приблизительно десятая часть возможной выручки глобального рынка смартфонов. Среднегодовой темп роста рынка «Умных» часов, по оценкам, составит 67,6% в период с 2014 по 2020 год.

В результате, целью и задачей является развить рынок «Умных» часов и создать полезный продукт, которым будут пользоваться ежедневно.

Исходя из поставленной задачи было разработано четыре варианта для достижения цели.

Первый вариант. «Модуль с идентифицирующей системой клиента, базой данных и вызовом помощи».

Он отличается многими функциями и параметрами от обычных «Умных» часов, также имеет сменные блоки с различными возможностями (дополнительный аккумулятор, слот для карты памяти и т.д.). Дополнительные блоки крепятся последовательно, заменяя браслет. Но главное его достоинство заключается в трёх функциях: идентификация клиента, база данных болезней и служба вызова помощи.

Идентификация клиента. С помощью неё пациент намного быстрее попадёт на прием к врачу. Ему необходимо: поднести данный наручный модуль к терминалу для определения личности, после выбрать нужного врача и необходимое время, далее терминал выдает талон и клиент может направиться к врачу. Возле кабинета на мониторе будет написана его очередь.

База данных. Суть её заключается в том, чтобы накапливать данные о здоровье пациента. После каждого визита к врачу модуль будет сохранять всё, что выписал или назначил вам врач для лечения. Более того они будут вам напоминать, когда необходимо принять лекарство, сделать какое-либо упражнение и т.д., основываясь на рекомендациях и назначениях врача. Также вы сможете посмотреть поставленный диагноз на экране модуля или выведя изображение на более крупный экран и получить подробную информацию о диагнозе.

Вызов помощи. Данная функция предназначена для людей, которые не могут по какой-либо причине вызвать помощь самостоятельно. Принцип действия её в том, чтобы автоматически вызвать помощь (скорую, полицию, пожарных и т.д.), если с вами что-то случилось. Например, если человек упал и не может самостоятельно подняться, то модуль реагирует на падение и сам звонит оператору, который вызывает помощь именно к вам, так как модуль оснащен GPS-трекером. Либо по какой-то другой причине вы не можете самостоятельно набрать номер, то на корпусе модуля есть специальная кнопка, которую можно нажать для вызова помощи. Система работает аналогично, как и при падении.

Стоит упомянуть ещё одну особенность, которая направлена для людей занимающихся спортом или ведущих здоровый образ жизни. Особенностью является встроенная программа, которая сможет составить план тренировок или план здорового питания индивидуально для каждого. Прежде, чем что-то составить, программа запросит ввести ваши параметры (рост, вес, мышечная масса, содержание жира в организме, тип телосложения и т.д.), а также пройти определённые тесты, которые выявят вашу физическую активность и возможные противопоказания.

Второй вариант. «Модуль военного назначения» предназначенный для военного вооружения и государственных структур (ФСБ, МВД, полиция и т.д.).

Данный модуль обладает следующими возможностями и параметрами:

- отображение местонахождения всех солдат, участвующих в какой-либо операции, на экране часов, которые имеют такое же устройство или датчик слежения;
- отображение жизненных показателей как самого бойца, так и его напарников, чтобы оказать своевременную помощь;
- возможность подключиться к беспилотнику, который используется для разведки с высоты;
- возможность передачи любой информации (местонахождение, жизненные показатели, ход операции и т.д.) как между бойцами, так и с командиром взвода, который может контролировать весь процесс операции с ПК, планшета, ноутбука и т.д.;
- возможность показать план наступления в реальном времени. Данная функция может выполняться как самими солдатами, так и командиром взвода;
- взаимодействие с новыми технологиями экипировки солдата;
- является противоударным и водонепроницаемым устройством.

Третий вариант. «Модуль с полным контролем автомобиля».

Данный модуль предназначен для автомобильной охранной системы, который имеет все функции, присутствующие в современной сигнализации. Модуль обладает дополнительными устройствами: основной блок управления, различные датчики удара и наклона, диагностический адаптер, приемопередающая антенна, сканеры пальцев для ручек дверей и т.д.

Основными функциями является:

- компьютерная диагностика автомобиля, которая включает в себя: сканирование (электронных систем, ДВС, АБС, подушек безопасности, круиз-контроля, климат-контроля, щитка приборов, системы парковки, системы навигации, топливной системы и т.д.), измерение различных характеристик авто, устранение ошибок и т.д. Диагностика осуществляется специальным адаптером. После диагностики данные передаются на модуль;
- если на машине предусмотрены камеры заднего, переднего вида, то ими можно управлять с модуля;
- возможность голосового управления авто;
- синхронизация с бортовым компьютером автомобиля;
- для взаимодействия часов и автомобиля можно использовать радиоволны (дальность действия до 2км на открытой местности) или использовать GPS (дальность действия не ограничена);

Четвёртый вариант. «Гибридный модуль». Такой вариант включает в себя все функции и возможности «Модуля с идентифицирующей системой клиента, базой данных и вызовом

помощи», и «Модуля с полным контролем автомобиля». Для совмещения множества функций и возможностей в одном устройстве используются сменные блоки, которые закреплены последовательно и выглядят, как ремешок для «Умных» часов.

Таким образом, для выполнения поставленной задачи, были сформулированы четыре варианта нового устройства, которые должны стать необходимыми и полезными для человека, а также способствовать развитию рынка «Умных» часов.

Список использованной литературы:

1. Новоселов С.В. Основы развития инновационной деятельности организации и предприятий в условиях региона. Основы системы управления инновационным развитием и организации научно-исследовательской работы: Учебное пособие Часть 1. / С.В. Новоселов; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – 121 с.

2. Новоселов С.В. Разработка основных положений инновационного проекта: Учебное пособие. / С.В. Новоселов; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012. – 122 с.

Электронные ресурсы:

1. Обзор рынка высокотехнологичных носимых устройств [Электронный ресурс]: статья // режим доступа к статье: «http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/obzor-rynka-vysokotehnologichnyh-nosimuyh-ustroystv-smart-chasy-20150818120424»

2. История умных часов [Электронный ресурс]: статья // режим доступа к статье: «<http://geektimes.ru/post/212483/>»

3. История, факты и перспективы умных часов [Электронный ресурс]: статья // режим доступа к статье: «<http://androidinsider.ru/jeto-interesno/chto-takoe-smart-chasyi-istoriya-faktyi-perspektivy.html>»

4. Анализ рынка смарт-часов [Электронный ресурс]: статья // режим доступа к статье: «<http://www.mate-expo.ru/ru/article/rinok-smart-chasov-virastet-do-33-mlrd>»

5. Лидеры рынка «Умных» часов [Электронный ресурс]: статья // режим доступа к статье: «<http://chezasite.com/samsung/samsung-absolyutnyiy-lider-na-r-86260.html>»

6. Apple Watch научатся вызывать скорую помощь [Электронный ресурс]: статья // режим доступа к статье: «<http://www.vestifinance.ru/articles/68479>»

ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННЫХ СЕЛЕНОМ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Гданова В.А. – студент, Новоселов С.В. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Вследствие усугубления неблагоприятной экологической обстановки, интенсивной технологической обработки пищевого сырья, используемого для производства пищевых продуктов, в последние годы все острее встает проблема дефицита селена (Se) у населения различных стран мира, в том числе и у населения России.

Несмотря на значительное количество разработок в данной области, восполнение дефицита Se достигается лишь потреблением Se-содержащих препаратов. Они доступны не для всех групп населения, содержат достаточно большие концентрации Se, предлагаются потребителю без учета индивидуальных особенностей организма по отношению к этому элементу.

В этой связи необходима разработка пищевых продуктов, способных удовлетворять потребность в Se любой группы населения, вне зависимости от возраста и профессии, и при этом доступных по цене.

В связи с этим встает вопрос о выборе продукта, потребляемого всеми группами населения и составляющего значительную долю в рационе питания. К таким продуктам в первую очередь можно отнести хлеб и хлебобулочные изделия.

Цель работы – разработка функционального пищевого продукта (ФПП) - хлебобулочных изделий функционального назначения на основе Se-содержащих хлебопекарных прессованных дрожжей, как инновационного продукта, который реализуется в экономическом обороте, обеспечение конкурентного преимущества данному продукту,

В соответствии с целью работы ставились следующие задачи:

- повышение уровня жизни населения;
- разработка инновационного проекта как комплекса взаимосвязанных мероприятий;
- выполнить анализ состояния и перспектив разработки ФПП;
- создание новой продукции;
- получение экономической прибыли

Предлагаемый способ – способ получения обогащенных селеном хлебопекарных прессованных дрожжей, включающий культивирование *Saccharomyces cerevisiae* на питательной среде, содержащей мелассу, источник азота и минеральные соли, введение раствора источника селена, фильтрацию и прессование дрожжевого концентрата, в качестве раствора источника селена используют раствор селената натрия в количестве 220-240 мг/кг дрожжевого концентрата.

Такой способ обогащение хлебопекарных дрожжей селеном обладает следующими преимуществами перед аналогами:

• Безопасно в производстве пищевых продуктов: уменьшение вероятности превышения содержания источника селена в питательной среде и в готовом продукте достигается обеспечением возможности регулирования расхода источника селена;

• Повышение экономической эффективности: возможность производства продукта без изменения технологического процесса и оборудования;

• Снижение токсичности;

• Повышение усвояемости

В ходе исследования была составлена карта технического уровня продукции, разработана модель товародвижения новшества в процессе НИД «от идеи до потребителя», для формирования цели инновационного развития в заданных граничных условиях была разработана когнитивная модель Сергеева-Цымбурского, а также проведен морфологический анализ инновационного продукта. Также при помощи программного продукта Project Expert был смоделирован финансовый план для производства функционального пищевого продукта – хлебобулочных изделий функционального назначения на основе селеносодержащих хлебопекарных прессованных дрожжей. Анализ результатов моделирования деятельности предприятия показал рентабельность данного предприятия. Проект имеет короткий срок окупаемости и не требует дополнительных вложений.

Таким образом, мы видим, что данный инновационный проект экономически эффективен и способствует повышению уровня жизни населения, что является основной задачей инноватики в целом.

Список использованной литературы:

1. Пермякова А.В. Разработка обогащенных селеном хлебопекарных прессованных дрожжей / Пермякова А.В. // Сборник тезисов–докладов региональной аспирантско-студенческой конференции «Пищевые продукты и здоровье человека», ч.1 – Кемерово, 2005. – с. 97-99.

2. Пермякова А.В. Рынок селеносодержащей продукции Кемерово / Пермякова А.В., Маюрникова Л.А., Давыденко Н.И., Куракин М.С. // Молочная промышленность. – Москва, 2009. - №7 – С.43-44.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ МОБИЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Губкина Т.С. – студент, Новоселов С.В. – д.т.н., профессор.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В настоящее время с ростом технического прогресса возрастают требования к выпускаемой продукции отраслями экономики, включая оборудование и механизмы, используемые на производстве, к их мобильности, удобству и экологичности.

Основной целью проекта является усовершенствование технологий электроснабжения:

– Бригадных хозяйств при сооружении буровых установок нефтегазовых месторождений, таких как нефтегазодобывающие, рудные, угольные разрезы, ведущих добычу полезных ископаемых открытым способом

– При ликвидации чрезвычайных ситуаций, вызванных природными стихийными бедствиями, техногенными катастрофами

– Неэлектрифицированных районов

Актуальность разработки мобильной энергетической установки обуславливается потребностью решения проблем по доставке комплекса и усовершенствование технологии электроснабжения. Мобильный энергетический комплекс может выполнять как бесперебойное электроснабжение, так и производство электрической энергии и преобразования напряжения с 0,4кВ до 6-10кВ трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц. В зависимости от сложившейся ситуации, может быть использован в качестве резервного или основного (при отсутствии сети 6кВ) источника электрической энергии переменного трехфазного тока 0,4кВ дизельной электрической станции. Мобильная установка объединяет передвижную комплектную трансформаторную подстанцию (КТПН) и дизельную электрическую станцию (ДЭС) на одной платформе для мобильного транспортирования комплекса. Платформа может быть разработана на колесном шасси. При комплектации КТПН используется инновационное оборудование отечественных производителей. Это автоматические выключатели, работающие в диапазоне температур окружающей среды от -60 до +50С, электрические аппараты автоматического ввода резерва.

Внедрение данного мобильного комплекса приведет к значительной экономии дизельного топлива и сокращению транспортных затрат для оперативной доставки энергетического оборудования, смонтированного в полной заводской готовности к месту эксплуатации. При внедрении МЭК достигается стабильность электроснабжения и энергообеспечения производственных процессов при резком снижении затрат на доставку, монтаж, подключение и обслуживание.

Данная энергетическая установка не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала, так как она полностью автоматизирована, в отличие от применяемых в настоящее время в качестве источников электроэнергии ДЭС и передвижные КТПН 6*0,4кВ транспортируемые по отдельности.

СИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНИЯ ЦИЛИНДРОВ ДВС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАГРУЗКИ

Жидких К.А. – студент, Новоселов С.В. – д.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В современном прогрессирующем мире актуальной темой стала экология и всегда была актуальна тема экономичности.

Система отключения цилиндров ДВС в зависимости от нагрузки поможет решить и эту проблему. По сравнению с аналоговыми двигателями является более экономичной. Помимо экономических соображений это поможет, хоть и не значительно, но решить проблему конечности природных энергоресурсов.

Система управления цилиндрами предназначена для изменения рабочего объема двигателя за счет выключения из работы части цилиндров. Применение системы обеспечивает снижение расхода топлива до 20% и уменьшение вредных выбросов с отработавшими газами.

Двигатель с системой отключения цилиндров ДВС в зависимости от нагрузки является более экономичным, экологичным, по отношению к аналоговому двигателю. Несмотря на недостатки, а именно появление вибрации и снижение долговечности и живучести по совокупности показателей можно сделать вывод, что двигатель с системой отключения цилиндров ДВС в зависимости от нагрузки является выигрышным вариантом. (Таблица 1)

Таблица 1- Карта технического уровня

Аналоги Показатель продукта	С системой управления цилиндров, %	Без системы управления цилиндров, %
Увеличение мощности	0	0
Снижение расхода топлива	20	0
Снижение выброса токсических веществ	20	0
Ремонтопригодность	100	100
Живучесть	75	100
Сохраняемость	100	100
Безотказность	100	100
Долговечность	80	100
Вибрация	20	0

Предпосылкой разработки системы управления цилиндрами явился типовой режим эксплуатации автомобиля, при котором максимальная мощность используется до 30% за весь период работы. Большую часть времени двигатель работает с неполной нагрузкой. В этих условиях дроссельная заслонка почти закрыта, а двигатель должен втягивать необходимое количество воздуха для работы. Это приводит к т.н. насосным потерям и дальнейшему снижению эффективности.

Система управления цилиндрами позволяет при небольшой нагрузке на двигатель отключить часть цилиндров, при этом для обеспечения необходимой мощности открывается дроссельная заслонка. В большинстве случаев система отключения цилиндров применяется на многоцилиндровых мощных двигателях (6, 8, 12 цилиндров), работа которых особенно неэффективна при небольших нагрузках.

Для того, чтобы выключить из работы конкретный цилиндр нужно выполнить два условия – перекрыть доступ воздуха и выпуск отработавших газов (закрыть впускной и выпускной клапаны) и перекрыть подачу топлива в цилиндр.

Таким образом Работа в программном продукте Project Expert помогает выявить слабые и сильные стороны инновационного проекта. В случае получения неудовлетворительной оценки этот опыт нужно использовать для изыскания новых решений и подходов к реализации инновационного проекта тем самым повысив его успешность.

Список использованной литературы:

1. Новоселов С.В., Маюрникова Л.А., Оценка проектов малых инновационных предприятий в региональных условиях / Пищевая промышленность №2, Москва, 2014. – с. 46-48

2. АвтоЭко - сайт о "зеленых автомобилях" <http://autoeco.info/vcm.php>

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ И ЭЛАСТОМЕРОВ

Попазов В.А. - студент, Новоселов С.В. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Актуальность темы определяет цель инновационного исследования – исследование методов применения гидроизоляционных материалов и оценка возможного применения их на базе региональной инфраструктуры ИД. Необходимо учесть, что дополнительные аргументы в пользу актуальности могут появиться в процессе исследования. На основе цели сформированы следующие задачи:

- Улучшить качество и увеличить комфортность при строительстве дорог
- Снизить затраты на строительство, сократить объём земляных работ
- Внедрить технологию применения гидроизоляционных материалов (геосентетическая мембрана) на территории Алтайского края
- Увеличить социальный эффект, путем улучшения неотъемлемых для жизни людей сооружений

Более опасного врага, чем влага у транспортных сооружений просто нет. Это справедливо для любых конструкций. Ежегодно коррозия металла уничтожает не менее 3-4% металлоконструкций. Десятки тысяч тонн в масштабах нашей страны. В связи с этим, актуальным является создание защиты для конструкций от воздействия неблагоприятных факторов путем гидроизоляции, которая обеспечивает прочность и долговечность сооружения.

Геосентетическая мембрана(далее - геомембрана) - гидроизоляционный материал, изготавливаемый из полимеров и эластомеров. Главным преимуществом данного продукта является его абсолютная экологическая безопасность. Основные характеристики и свойства:

- абсолютная водонепроницаемость
- устойчивость к механическим повреждениям
- температуроустойчивость от -700С до +700С
- химическая стойкость 0.5-14 PH
- толщина до 3 мм

Применение геомембраны снижает себестоимость строительства, т.к. её применение даёт возможность снизить объём зернистых материалов в основании дорожных покрытий в два раза. При использовании данного вида геосентетического материала основание дорожного полотна имеет прочность, превышающую прочность основания при обычной укладке дорожного сооружения в 3 раза. Полимеры и эластомеры, входящие в состав геомембраны предотвращают разрушительное действие грунтовых вод, которые ослабляют слои дорожной одежды, а так же снижают давление на дорожное полотно при замерзании.

Таким образом, можно сказать, что применение гидроизоляционных материалов(геомембрана) при строительстве дорог и дорожных сооружений может стать неотъемлемым для безопасности жизни человека фактором, путем предотвращения разрушения и осуществления комфортности на дорогах и дорожных сооружениях по которым он движется.

Целью курсового проекта является разработка и применение проекта по производству и выводу на рынок геомембраны в условиях инновационной деятельности (ИД).

Список использованной литературы

1. Электронная библиотечная система АлтГТУ [Электронный ресурс]:сайт.- Электрон. дан. - Режим доступа: <http://elib2.altstu.ru> - Загл. с экрана.
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки СПбГУТД [Электронный ресурс]:сайт.- Электрон. дан. - Режим доступа: <http://library.sutd.ru> - Загл. с экрана.

3. Алтайский завод геоматериалов [Электронный ресурс]: сайт.- Электрон. дан. - Режим доступа: <http://geoplenska.ru> - Загл. с экрана.

4. Новоселов С.В. Основы развития инновационной деятельности организаций и предприятий в условиях региона. Основы системы управления инновационным развитием и организации научно-исследовательской работы: Учебное пособие Часть 1. / С.В. Новоселов / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Изд-во: АлтГТУ. – Барнаул, 2011. – 121 с. - 29 экз.

5. Овчаров А.С., Золотозубов Д.Г. Испытания геосинтетических материалов по прочности на разрыв для оптимального проектирования армированных оснований // Вестник Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. Урбанистика. – 2012. – № 2. – С. 73–81.

6. Новоселов С.В. Основы развития инновационной деятельности организаций и предприятий в условиях региона. Теоретико-методические основы творческой деятельности в научно-технической сфере: Учебное пособие Часть 2. / С.В. Новоселов / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Изд-во: АлтГТУ. – Барнаул, 2011. – 91 с. - 29 экз.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ РАЗРУШЕНИЯ СЛОЯ СНЕГА И ЛЬДА НА КРЫШАХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ВАРИАНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Удалкин К.В. – студент, Новоселов С.В. – д.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В наши дни, из-за постоянно меняющихся климатических условий, в зимний период времени участились случаи падения с крыш зданий и сооружений масс снега и льда. Эта проблема наносит существенный вред имуществу и здоровью людей, а иногда даже приводит к их гибели. Традиционные методы борьбы с образовавшимся слоем снега и льда на крышах зданий и сооружений малоэффективны. Эти методы не обеспечивают должный уровень защиты от падения масс снега и льда и, к тому же, весьма затратные.

Для того, чтобы решить данную проблему, необходимо использовать уже имеющиеся технологии, а также модифицировать их или создавать новые методы борьбы со снегом и льдом. Целесообразно будет проанализировать способы разрушения слоя снега и льда на крышах зданий и сооружений на основе вариантных технологий и найти технологическое решение данной проблемы. Необходимо включить антиобледенительные технологии в концепцию “умный дом”, что будет способствовать популяризации данных систем.

Адаптация одной из предложенных технологий к условиям региона способна полностью решить проблему обледенения крыш в зимний период времени и обеспечить защиту людей от возможного падения масс снега и льда с крыш зданий и сооружений.

Разработки антиобледенительных систем начались примерно в 60-х годах прошлого века и уже накопилось огромное количество возможных технологий борьбы с данной проблемой и их вариантов.

Перспективными технологиями являются те, которые препятствуют образованию слоя снега и льда на крышах зданий и сооружений, так как такие технологии исключают необходимость удаления уже образовавшейся наледи, а значит сократят расходные средства.

Полимерное гидрофобное покрытие кровли. Процесс нанесения покрытия не имеет каких-либо специфичных условий, а само покрытие подходит для различных материалов кровли. Достоинства: дешевизна; простота технологии. Недостатки: малый срок службы (3-5 лет); возникновение дефектов при нанесении покрытия в труднодоступные места кровли; необходимость обогрева водостоков для свободного стекания воды с крыши [1].

Специальная система водостока. Суть данного варианта заключается в том, чтобы изолировать тающую воду от холодного края кровли, на котором начнут образовываться сосульки. Он включает в себя переделку конструкции крыши таким образом, чтобы вода не могла дотечь до края кровли. Недостаток: необходимость использования другой

антиобледенительной системы для обеспечения свободного схождения снега и воды с крыши, что приведет к повышению стоимости данного варианта [3].

Электромагнитные технологии. Метод кабельного обогрева основан на защите поверхности кровли и водостока путем подогрева с помощью специального тепловыделяющего электрокабеля. Достоинства: на крыше и в водостоке не формируются сосульки и наледь, что обеспечивает защиту не только людей, но и крыши. Недостатки: значительная стоимость нагревательного кабеля и устройств управления; большая потребляемая электрическая мощность, которая требует дополнительных затрат на оплату электроэнергии [8].

Электроимпульсные технологии. Под поверхность, которую необходимо обезопасить от обледенения, устанавливаются индукторы в виде катушек с навитым на них проводом. Достоинства: высокая экономичность в энергопотреблении. Недостатки: сильный шум; необходимость постоянного контроля (при включении оборудования осколки льда могут попасть на людей); невозможность использования на неэлектропроводных и негибких элементах кровли [6].

Ультразвуковые технологии. Большинство видов данной технологии работает по тому же принципу, что и электроимпульсные. Достоинства и недостатки этих систем также не отличаются, за исключением высокой стоимости и волнового воздействия на человека [4]. Гораздо больший интерес представляют технологии, которые основаны на создании ультразвукового поля. В настоящее время компания McLaren, занимающаяся производством спорткаров, заявила о тестировании новой технологии ультразвуковых дворников. Когда компания завершит разработку, она должна будет защищать лобовое стекло спорткара и при этом не наносить вреда здоровью водителя. Следовательно, стоит подумать о том, чтобы адаптировать данную технологию к созданию антиобледенительных систем зданий и сооружений [5].

Тепловые технологии. Данный метод основан на удалении образовавшегося слоя снега и льда с помощью направленного теплового излучения. Существуют технологии удаления сосулек с помощью пара, но они затратны и неэффективны по сравнению с другими. Однако, недавно появилось изобретение, которое работает следующим образом: тепло, которое скапливается в подвалах жилых домов (в системе вентиляции) предложено пустить по трубам замкнутого контура к крыше. Достоинства: использование «отработавшей» тепловой энергии, которая не нуждается в оплате; простота технологии. Недостатки: малая эффективность [2].

Механическое удаление слоя снега и льда. Существует два способа реализации данной технологии: с использованием ручного труда и с использованием автоматизированных систем. Ручное удаление снега и льда не актуально, потому что этот способ требует больших финансовых вложений, проведения серьезных организационных мероприятий, а также создает риск для людей, удаляющих наледь и снег на крыше. Наиболее актуальной из всех механических систем является устройство типа «вибротрос». Данное устройство закрепляется под карнизом крыши и представляет из себя источник механических колебаний, вследствие которых происходит разрушение сосулек. Недостатки: низкая эффективность; причинение ущерба кровле; неконтролируемое падение сосулек с большой высоты [7].

Из всех перечисленных технологий наиболее распространены в мире полимерное гидрофобное покрытие и электромагнитные технологии.

Так, например, в г. Барнауле был проведен эксперимент по внедрению антиобледенительных систем. На крышу дома 86 на пр. Комсомольском были установлены полимерное гидрофобное покрытие и нагревающий кабель [10]. Эксперимент завершился успехом. Денис Ращепкин, заместитель председателя комитета жилищно-коммунального хозяйства Барнаула в интервью телеканалу «Вести Алтай» сказал: «Водосточная система не замерзшая. Не забитая. Тот результат, которой хотели добиться, он есть» [9].

Также существуют результаты внедрения тепловых технологий. Кузбасский изобретатель Виктор Попов испытал свою технологию, которая использует «отработавшее» тепло дома и доставляет его через систему труб к карнизу крыши, в городе Междуреченске. Испытания показали, что на участке карниза, под которым располагалась трубка (нагревательный элемент, внутри которого проходит теплый воздух), сосульки не образуются [2].

Ожидаемым результатом применения одного из вариантов антиобледенительных систем является решение проблемы образование слоя снега и льда на крышах зданий и сооружений высокотехнологичным, энергоэффективным и безопасным способом. Многообразие антиобледенительных систем позволяет провести анализ и выбрать вариант, наиболее эффективный в условиях региона, конкретной местности или даже конкретной крыши. К тому же, как только такие технологии наберут популярность, увеличится количество их модификаций. Например, использование солнечной энергии для уменьшения энергозатрат.

Поиск и структурирование информации в процессе работы над тезисами позволили сделать систематизацию видов антиобледенительных систем.

Список использованной литературы:

1. Композиция гидрофобная антиобледенительная «Прол» [Электронный ресурс]: Северная Пирамида / оф. Сайт НПСП «Северная Пирамида». – Электрон. Текстовые дан. – 2001. – Режим доступа: <http://piramida.d-c.spb.ru/works/protection-prol.htm>
2. Кузбасский изобретатель придумал новый способ борьбы с сосульками [Электронный ресурс]: Комсомольская правда / Л. Максименко – Электрон. Текстовые дан. – 2012. – Режим доступа: <http://www.kem.kp.ru/daily/25844.4/2815320/>
3. Российские учёные разработали способ избавить крыши от сосулек [Электронный ресурс]: РИА НОВОСТИ / Сетевое издание «РИА Новости». – Электрон. Текстовые дан. – 2015. – Режим доступа: <http://ria.ru/science/20090205/161003363.html>
4. Удаление сосулек ультразвуком [Электронный ресурс]: TERMOPLAZA.RU Кабельные системы обогрева / оф. Сайт компании «ТермоPlaza». – Электрон. Текстовые дан. – 2015. – Режим доступа: http://www.termoplaza.ru/index.php?x=roof2_1
5. Ультразвук вместо автомобильных дворников: подробности [Электронный ресурс]: ВестиFM / Е. Белаева. – Электрон. Текстовые дан. – 2013. – Режим доступа: http://radiovesti.ru/article/show/article_id/117778
6. Установка электроимпульсных систем очистки крыш [Электронный ресурс]: АльпГуру / оф. Сайт компании «АльпГуру». – Электрон. Текстовые дан. – 2009 – 2015. – Режим доступа: <http://alpguru.ru/uborka-sneg-a-elektroimpulsnaja-ochistka.html>
7. Пат. 2452830 Российская Федерация, МПК Е 04 D 13/076. Устройство для удаления сосулек с кровли здания. [Текст]: Боярко П.Н., Бушуров В. И.; заявитель и патентообладатель Боярко П. Н. – №2010145420/03; заявл. 29.10.2010; опубл. 10.06.2012. – С. 1.
8. Кабельный обогрев крыши и водостоков [Электронный ресурс]: TERMOPLAZA.RU Кабельные системы обогрева / оф. Сайт компании «ТермоPlaza». – Электрон. Текстовые дан. – 2015. – Режим доступа: http://www.termoplaza.ru/index.php?x=roof2_3
9. Управляющим компаниям Барнаула показали результаты эксперимента борьбы с сосульками [Электронный ресурс]: Вести 22 / О. Алексеева. – Электрон. Текстовые дан. – 2016. – Режим доступа: <http://vesti22.tv/video/upravlyayushchim-kompaniyam-barnaula-pokazali-rezultaty-eksperimenta-borby-s-sosulkami>
10. На одном из домов Барнаула установили новую систему антиобледенения [Электронный ресурс] / Катунь 24. – Электрон. Тестовые дан. – 2015. – Режим доступа: <http://narfu.ru/agnu/www.agtu.ru/fad08f5ab5ca9486942a52596ba6582elit.html>

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ МИНОРНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Шипулин А.С. – студент, Новоселов С. В. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

По мере осложнения экономической и экологической обстановки в стране становится всё более актуальным повышение качества продуктов питания. По данным НИИ питания РАМН, от 30-50% всех заболеваний в России связаны с нарушениями питания, что приносит государству ежегодный экономический ущерб до 13 трлн. руб. Сегодня Россия на 16 месте по уровню смертности в мире. [1]

С пищей необходимо получать все необходимые компоненты (около 200 соединений). Причем более половины из них незаменимы. Одной из главных причин дефицита этих компонентов в рационе является то, что современные продукты питания бедны незаменимыми питательными веществами и минорными компонентами. Это относится и к натуральным продуктам растительного и животного происхождения, которые значительно потеряли в своей ценности за последнее столетие, не говоря уже о продуктах промышленного производства, которые из-за многочисленных обработок теряют необходимые витамины и микронутриенты. Необходимость употребления многих минорных компонентов пищи для сохранения здоровья подтвердилась в исследованиях последних лет [2].

Данная проблема актуальна, поскольку питание напрямую определяет состояние нашего здоровья. Из этого следует, что плохое питание способствует развитию различного рода заболеваний, отклонений в развитии и снижению продолжительности жизни. В условиях непростой экологической обстановки человечество нуждается в новых, экологически чистых продуктах питания. Но дело ещё заключается в том, что даже при питании самыми качественными продуктами питания невозможно обеспечить жизненно важные потребности в витаминах, минералах и так называемых минорных компонентах пищи. Эти минорные вещества активно изучаются в последние 10-15 лет. Они являются важнейшими регуляторами обмена веществ, биологических функций организма. При дефиците их потребления снижается иммунитет, наступают расстройства пищеварения, страдает нервная система, возникают различного рода расстройства [3].

Целью данной работы является получение концептуального образа нового пищевого продукта.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать потенциал нетрадиционного растительного сырья для применения в продуктах питания.
2. Оценить методы проектирования минорных продуктов.
3. Показать возможные пути для создания нового пищевого продукта.

Растительное сырьё - это богатый источник функциональных ингредиентов, в первую очередь витаминов и минеральных веществ.[4] Есть предположение, что в пищу человек может употреблять продукты из нетрадиционного (минорного) растительного сырья, в котором будут содержаться все необходимые человеку компоненты. Какой же смысл заложен в понятии «минорное сырьё»? Это означает использование известного растения по новому предназначению. Например, как мы привыкли рассматривать одуванчик? Обычно, как цветок или как вредный сорняк в огороде. Но что, если можно использовать его в питании, применив определенную технологию?

Можно привести пример про растение Амарант. Ещё древние инки и ацтеки выпекали из муки амаранта лепешки, а смешивая с медом получали печенье. Однако с приходом испанцев об использовании этого растения забыли. Лишь в 1972 году австралийский ученый Джон Даунтон обнаружил, что зерна амаранта содержат гораздо больше белка, чем зерна пшеницы, кукурузы, риса и других зерновых культур. [5] Амарант с содержанием протеинов 13-19% имеет коэффициент оценки к идеальному белку – 75. Амарантовое масло,

производимое из семян, содержит 67% полиненасыщенных жирных кислот, лецитин, витамин Е и большое количество сквалена. Это соединение насыщает ткани и органы нашего организма кислородом, повышает силы иммунной системы. Сейчас продукты питания из амаранта широко распространены в Северной и Южной Америке, Китае и странах Юго-восточной Азии [5].

Одним из путей решения поставленной цели может быть использование концептуального проектирования. Термин «концептуальный» обозначает характер процесса (описания, представления) или объекта (модели, структуры, результата), отличающийся тем, что качественная определенность объектов представляется в форме понятий. Например, при разработке теории воздушно-реактивных двигателей учёные же не шли сразу в лабораторию пытаться его конструировать. Такой же подход стоит применять и к продуктам питания. Поэтому важно спроектировать, создать образ нового продукта, прежде чем переходить к прикладным исследованиям.

Методика когнитивного моделирования НПП (Нового пищевого продукта) обеспечивает инструментарием проектирование ТТО (Технико-технологического образа) в процессе «от идеи до потребителя» на основе использования ряда когнитивных моделей: [6]

1. На первом этапе формируются цели инновационной деятельности на основе создания ТТО НПП в виде концептуального образа. Концептуальный образ, создаваемый проектировщиком в процессе работы оказывается не самым актуальным, поэтому альтернативные решения позволяют разработать приоритетный ТТО.

2. На втором этапе исследуется не только ТТО как продукт, но и как будущий новый продовольственный товар (НПТ) для рынка.

3. Третий этап характеризуется тем, что результаты проектирования цели ИД с учетом потребительского спроса надо апробировать в условиях отрасли и региона сферы питания.

4. Четвертый этап подразумевает разработку вариантов ТТО НПП: основные черты; сырье для производства; товароведные свойства; пищевая ценность; новизна.

5. Пятый этап - выбор оптимального варианта ТТО НПП, что выполняется на основе обоснования выбора ТТО для ИД в заданных граничных условиях. Обоснованно выбранный ТТО целесообразно подвергнуть функционально- физическому анализу (ФФА) и функционально-стоимостному анализу (ФСА).

6. Шестой этап - итоги исследования. Приоритетное решение обеспечивает возможность разработки организационно-экономического образа (ОЭО) производства и реализации НПП. Этот ОЭО представляется в виде инновационного проекта, который синтезирует ТТО и ОЭО и направлен на обеспечение населения НПП [6].

Таким образом, методика когнитивного моделирования позволяет формировать ТТО и ОЭО для разработки нового пищевого продукта, оценить риски, учесть специфику потребительского спроса данного региона. Поэтапное использование описанных моделей позволит создать понятийный образ нового продукта, выявить его свойства, качества и перспективы. Разработка минорных продуктов важна сейчас, как хорошая и жизнеспособная альтернатива традиционным продуктам.

Список использованной литературы

1. Качество продуктов питания [Электронный ресурс] // AGROBOOK – Режим доступа: <http://www.agrobook.ru/blog/user/soyuz-organicheskogo-zemledeliya/kachestvo-produktov-pitaniya-s-kontrolem-kachestva> , свободный. – Загл. с экрана.
2. Современные проблемы питания человека: статья / Бацукова Н.Л., Филонов В.П., Аветисов А.Р.; БГМУ - www.bsmu.by/files/f14e30918c6ce739db900673dd91e929/
3. «Общие принципы питания и основные компоненты пищи [Электронный ресурс] // SMED – Режим доступа: <http://www.smed.ru/guides/181/> , свободный. – Загл. с экрана.
4. Веретнова О. Ю. Возможности использования нетрадиционного растительного сырья в производстве пищевых продуктов функционального значения.// Вестник КрасГАУ. – 2015 - №6. – Стр. 154 – 158.

5. Железнов А. В. Амарант — хлеб, зрелище и лекарство.// Химия и жизнь. – 2005 - №6. – Стр. 56 – 61.

6. Новоселов, С.В. Методология проектирования и продвижения на потребительский рынок пищевых продуктов в условиях инновационной деятельности: монография / С.В. Новоселов, Л.А. Маюрникова; КемТИПП; – Кемерово, 2013. – 376 с.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ОБОСНОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВ ТВОРЧЕСКИХ КОЛЛЕКТИВОВ

Моисеенко К.Л. – магистрант

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Оценка обоснования перспектив творческих коллективов, МИП, является задачей для развития инновационной деятельности (ИД), экспертизы инновационных проектов на конкурсы и к реализации. Инновационные проекты, которые представляются для участия в конкурсах программ Главного управления экономики и инвестиций Алтайского края соответствуют ранним стадиям ИД, являются механизмом поддержки ИД творческих коллективов, обеспечивают формирование инновационной среды.

Методический подход к оценке обоснования перспектив творческих коллективов для реализации инновационных проектов, как на ранних стадиях, так и в процессе их деятельности включает 4 этапа. В настоящей работе приводятся первые два этапа.

Первый этап. Оценка творческих коллективов для разработки и реализации инновационных проектов и программ в условиях региона.

Для решения данной задачи сформулированы 7 вопросов, которые были сгруппированы по критериям:

I. Оценка квалификационного уровня работников, разработка и применение оценочных процедур.

Данный критерий содержит три вопроса:

1. Оценка общего квалификационного уровня сотрудников.
2. Оценка специальных знаний и навыков сотрудников для применяемых производственных технологий.
3. Система проверки профессиональных знаний и аттестации работников на соответствие выполняемым обязанностям.

II. Оценка наличия устойчивых связей с профильными образовательными учреждениями для обеспечения производства квалификационными кадрами – вопросы:

4. Сложившиеся связи с университетами и профильными учебными институтами.
5. Сложившиеся связи с профильными учебными заведениями среднего специального образования.
6. Сложившиеся связи с организациями дополнительного профессионального образования.

III. Учет и анализ данных о мерах по повышению квалификации:

7. Регистрация обучения и повышения квалификации.

Рассматриваемые вопросы оцениваются экспертом баллами от 0 до 10.

Второй этап. Оценка обоснования перспектив конкурентоспособности инновационного проекта.

Оценка направлена на выявление стадии ИД:

- МИП на 1-й стадии ИД – разработка технико-технологического образа (ТТО) нового товара (НТ) имеют перспективы, но и риски.

- 2 стадия ИД – разработка организационно-экономического образа (ОЭО) производства и реализации НТ отличается поиском путей реализации нового конкурентоспособного производства НТ в условиях региона.

- 3 стадия ИД – на основе синтеза ТТО и ОЭО формируется и апробируется инновационный проект в соответствие с целью, а при положительных результатах имеет начало этапа инновационной диффузии.

Представленные результаты исследования актуальны для практического применения в организациях инновационной инфраструктуры в региональных условиях.

Литература

1. Перспектива развития малых инновационных предприятий/Е.Р. Счисляева, Н.О. Заручникова. Инновации в науке. № 5-2. 2011. С. 1-6.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ОАО «АМЗ»

Труфанов А.В. – студент, Новосёлов С.В. – д.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Автоматизация — одно из направлений научно-технического прогресса, применение саморегулирующих технических средств, экономико-математических методов и систем управления, освобождающих человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации, существенно уменьшающих степень этого участия или трудоёмкость выполняемых операций. Требуется дополнительное применение датчиков (сенсоров), устройств ввода, управляющих устройств (контроллеров), исполнительных устройств, устройств вывода, использующих электронную технику и методы вычислений, иногда копирующие нервные и мыслительные функции человека. Наряду с термином автоматический, используется понятие автоматизированный, подчеркивающий относительно большую степень участия человека в процессе.

Автоматизируются:

- производственные процессы;
- проектирование;
- организация, планирование и управление;
- научные исследования;
- бизнес-процессы.

Цель автоматизации — повышение производительности труда, улучшение качества продукции, оптимизация управления, устранение человека от производств, опасных для здоровья, повышение надежности и точности производства, увеличение конвертируемости и уменьшение времени обработки данных.

Автоматизация обладает рядом преимуществ и недостатков в сравнении с предыдущим этапом технического развития.

К основным преимуществам можно отнести:

- Замена человека в задачах, включающих тяжелый физический или монотонный труд.
- Замена человека при выполнении задач в опасных условиях (а именно: пожар, космос, извержения вулканов, ядерные объекты, под водой и т.д.)
- Выполнение задач, которые выходят за рамки человеческих возможностей по весу, скорости, выносливости и т.д.
- Экономика улучшения. Автоматизация может вносить улучшения в экономику предприятия, общества или большей части человечества.

Основными недостатками автоматизации являются:

- Рост уровня безработицы из-за высвобождения людей в результате замены их труда машинным.
- Технические ограничения.
- Угрозы безопасности / Уязвимость.

- Непредсказуемые затраты на разработку.
- Высокая начальная стоимость.

Автоматизация технологического процесса — совокупность методов и средств, предназначенная для реализации системы или систем, позволяющих осуществлять управление самим технологическим процессом без непосредственного участия человека, либо оставления за человеком права принятия наиболее ответственных решений.

Основа автоматизации технологических процессов — это перераспределение материальных, энергетических и информационных потоков в соответствии с принятым критерием управления (оптимальности).

Основными целями автоматизации технологических процессов являются:

- Повышение эффективности производственного процесса;
- Повышение безопасности;
- Повышение экологичности;
- Повышение экономичности.

Достижение целей осуществляется посредством решения следующих задач:

- Улучшение качества регулирования;
- Повышение коэффициента готовности оборудования;
- Улучшение эргономики труда операторов процесса;
- Обеспечение достоверности информации о материальных компонентах, применяемых в производстве (в т.ч. с помощью управления каталогом);
- Хранение информации о ходе технологического процесса и аварийных ситуациях.

Для выполнения функций АСУТП необходимо взаимодействие следующих ее составных частей:

- технического обеспечения (ТО);
- программного обеспечения (ПО);
- информационного обеспечения (ИО);
- организационного обеспечения (ОО);
- оперативного персонала (ОП).

К АСУТП в целом предъявляются следующие основные требования. Она должна:

- осуществлять управление ТОУ в целом в темпе протекания технологического процесса и в выработке и реализации решений по управлению должны участвовать средства вычислительной техники и человек-оператор;
- обеспечивать управление ТОУ в соответствии с принятыми критериями эффективности функционирования АТК (критериями управления АСУТП);
- выполнять все возложенные на нее функции с заданными характеристиками и показателями качества управления;
- обладать требуемым уровнем надежности;
- обеспечивать возможность взаимосвязанного функционирования с системами управления смежных уровней иерархии и другими АСУТП;
- отвечать эргономическим требованиям, предъявляемым к системам, в частности к способам и форме представления информации оператору, к размещению технических средств и т. д.;
- обладать требуемыми метрологическими характеристиками измерительных каналов;
- допускать возможность модернизации и развития в пределах, предусмотренных техническим заданием (ТЗ) на создание АСУТП;
- нормально функционировать в условиях, указанных в ТЗ на систему;
- обеспечивать заданный средний срок службы с учетом проведения восстановительных работ, указанных в технической документации на основные составные части АСУТП.

АСУТП относятся к классу сложных систем, которым присущи следующие черты:

- целенаправленность и управляемость системы, т.е. наличие у всех ее элементов общей цели;

- системный характер реализуемых алгоритмов обмена, требующий совместной обработки информации от разных источников;
- сложная иерархическая организация, предусматривающая сочетание централизованного управления с распределенностью и автономностью функциональных подсистем;
- наличие различных способов обработки информации, самоорганизации и адаптации;
- целостность и сложность поведения отдельных подсистем;
- большое число входящих в систему функциональных подсистем;
- наличие информационных связей между функциональными элементами в подсистемах, а также внешних связей с другими функциональными подсистемами, и широкого спектра дестабилизирующих воздействий, помех и т.п.

Аппаратно-программную базу АСУ ТП можно рассматривать как особый класс локальных вычислительных систем (ЛВС). Важнейшими свойствами открытой ЛВС будут:

- мобильность прикладных программ – возможность переноса программ с одной аппаратной платформы на другую с минимальными доработками или даже без них;
- мобильность персонала, т.е. возможность подготовки персонала для работы с системой с минимальными временными и трудовыми затратами;
- четкие условия взаимодействия частей системы и сетей с использованием открытых спецификаций.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Черепанов О.А. - студент, Новоселов С.В. - д.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г.Барнаул)

Свинец относится к числу важнейших в техническом отношении металлов, занимая по объему промышленного производства четвертое место в группе цветных металлов после алюминия, меди и цинка. В настоящее время сложилась следующая структура потребления свинца: производство аккумуляторов - 60,4%; красители и химические соединения - 13,6%; листы и трубы - 7,5%; кабели - 5,1%; атомная техника - 4,3%; сплавы - 3,9%; тетраэтилсвинец - 2,9%. Спрос на свинцовые аккумуляторы, производство которых связано с расходом основной массы свинца постоянно растет. Это обусловлено не только увеличением выпуска автомобилей, но и повсеместным оснащением железнодорожных и морских вокзалов, аэропортов электрокарами, работающими на свинцовых аккумуляторах.

Рециркуляция металлов и материалов является одним из путей, позволяющих снизить роль сырьевого фактора в экономике, стабилизировать потребление ресурсов. Основным и наиболее сложным источником для переработки вторичного свинца, являются отработанные свинцовые аккумуляторы.

Отработанные свинцовые аккумуляторы экологически опасны. Причина этого заключается в токсичности содержащегося в АКБ свинца (до 60% от массы аккумулятора) и химической агрессивности кислотного электролита – раствора серной кислоты. Неблагоприятная экологическая ситуация, сложившаяся в РФ, особенно в густонаселенных регионах и крупных городах, заставляет обратить особое внимание на проблему утилизации миллионов единиц ежегодно выходящих из строя свинцовых АКБ. Ее масштабы таковы, что сбор и переработка этого вида техногенных отходов требует принятия срочных жестких мер, предотвращающих опасное воздействие на окружающую среду и здоровье людей. Обоснованную тревогу у специалистов вызывает не только бесконтрольный оборот свинцовых АКБ, но и использование устаревших или «кустарных» способов их переработки, сопровождающихся образованием вредных выбросов – сернистого газа, возгонов свинца, токсичных шлаков.

Цель утилизации аккумуляторных батарей - снизить роль сырьевого фактора в экономике и стабилизировать потребление ресурсов.

Задачи - найти наиболее эффективный способ утилизации аккумуляторов и разработка инновационного проекта.

Известны различные технологии переработки лома свинцовых аккумуляторов: электрохимические, пирометаллургические, гидрометаллургические.

Электрохимический способ включает одновременное растворение неразрушенных свинцовых пластин с активной массой в электролите и электрохимическое выделение свинца. В качестве электролита используют раствор гидротартрата натрия и гидроксида натрия, а электрохимическое выделение свинца проводят при плотности тока 5-15 мА/см². Процесс экологически чист, используемый электролит безвреден, в нем нерастворима сурьма, пассивация анодов в нем минимальна, достигается практически полная утилизация свинца из отработанных свинцовых аккумуляторов

Пирометаллургический способ переработки свинцово-кислотных аккумуляторов, включает вскрытие аккумуляторов, отделение и переработку сернокислотного электролита, механизированную сепарацию в тяжелых средах с отделением органических составляющих аккумулятора. Выделение свинцовой оксидно-сульфатной фракции (пасты) и металлической фракции, представляющей собой полюса и пластины из свинцово-сурьмяного сплава, с последующей восстановительной плавкой оксидно-сульфатной пасты. И рафинированием полученного черного металла с получением марочного свинца и плавкой металлической фракции с получением черного свинцово-сурьмяного сплава и рафинированием его с получением свинцово-сурьмяных сплавов требуемых марок. Промышленные продукты рафинирования перерабатывают отдельно от свинец содержащих продуктов сепарации с получением свинцово-сурьмяного сплава, выводом мышьяка в виде отвального продукта, получением медных штейнов, пригодных к переработке в медном производстве.

Гидрометаллургический способ переработки лома свинцовых аккумуляторов, например сульфатно-окисной части их, включающий десульфуризацию ее карбонатом или гидроксидом щелочного металла или аммония, отделение десульфуризованного продукта, обработку его азотной кислотой, упаривание раствора и кристаллизацию из него нитрата свинца, отличающийся тем, что, с целью повышения извлечения свинца, повышения качества нитрата свинца и предотвращения загрязнения окружающей среды оксидами азота, десульфуризацию ведут в процессе измельчения сульфатно-окисной части лома, десульфуризованный продукт выщелачивают азотной кислотой при конечном значении рН 3,5-3,8, полученный раствор подкисляют азотной кислотой до рН не более 1, нагревают и обрабатывают окислителем, отделяют выпавший осадок, из упаренного раствора кристаллизуют 80-95% нитрата свинца, а твердый остаток после выщелачивания обрабатывают раствором нитрита щелочного металла при рН 4-5 и до выщелачивают азотной кислотой при рН 1-2, полученный раствор возвращают на выщелачивание десульфуризованного продукта, раствор после азотно-кислотного выщелачивания перед добавлением окислителя нагревают до 90-95°С, а твердый остаток обрабатывают раствором нитрита натрия до установления окислительно-восстановительного потенциала пульпы 700-750 мВ, свинец, оставшийся в маточном растворе после кристаллизации нитрата свинца, осаждают из подкисленного раствора в виде сульфата свинца.

С позиции технологичности и экологии, электрохимические методы переработки имеют несколько существенных достоинств, если сравнивать их с пирометаллургическими способами получения чистого свинца из аккумуляторных пластин. В результате использования морально устаревшей, пирометаллургической технологии удается получить следующие товарные продукты:

- сплав ССуА (соответствует ГОСТ 1292-81)
- сплав УС-1 (отвечает нормам ТУ87,РК00200928-98-98)
- свинец С2 (соответствует ГОСТ 3778-77).

Используя же электрохимические методы, в процессе переработки аккумуляторных батарей получается свинец, относящийся к маркам С2-С1. Причем, выход готового продукта при переработке составляет до 90% в то время, как пирометаллургическая технология дает от 50 до 70%. После переплавки этой сырье используется для производства аккумуляторов.

Актуальность данной работы: затраты энергии на производство тонны первичного свинца в 4 раза выше, чем вторичного. По сравнению со свинцом, выплавленным из руды, себестоимость свинца, извлеченного из вторичного сырья на 38% ниже, производительность труда 2,9 раз выше, расход топлива в 1,5 раза меньше. Уменьшение выброса токсичного свинца и кислотного электролита.

Список использованной литературы

1. Новоселов С.В. Разработка основных положений инновационного проекта: учебное пособие для выполнения курсового проекта для студентов направления 220600 «Инноватика» по дисциплине «Управление инновационными проектами» / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2012. – 122 с.

2. Новоселов, С.В. Основы управления инновационным развитием организаций и предприятий в региональных условиях: учебное пособие / С.В. Новоселов, Л.А. Маюрникова, КемТИПП. - Кемерово, 2013. - 264 с. 2.

3. Бушева Т.С. Обеспечение экологической безопасности путем разработки малоотходного способа реутилизации сернокислых отходов аккумуляторных батарей: научное издание/Т.С. Башевая, А.Г.Яценко//Экология и пром-сть России.-2009.-№12.-с.44-48.-Библиогр.:с.48 (5 назв.)

4. Гасанова Ф.Г. Электрохимическое извлечение свинца из отработанных аккумуляторов: научное издание/Ф.Г.Гасанова//Экология и пром-сть России.-2010.-№7.-с.44-45.-Библиогр.:с.45 (4 назв.)

5. Погосян А.А. Утилизация отработавших аккумуляторных батарей/А.А.Погосян//Экология и пром-сть России.-2005.-№8.-с.30-33.-Библиогр.:с.33 (3 назв.)

6. Ларионов В.Г. Утилизация свинцовых аккумуляторов в США/Ларионов В.Г., Скрыпникова М.Н., Куркин П.Ю.//Экология и пром-сть России.-2000.-№3.-с.46-47