

Министерство образования и науки Российской Федерации

Алтайский государственный технический
университет им. И.И.Ползунова



НАУКА И МОЛОДЕЖЬ

3-я Всероссийская научно-техническая конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых

СЕКЦИЯ

ЭНЕРГЕТИКА

ПОДСЕКЦИЯ

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД
И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ**

Барнаул – 2006

ББК 784.584(2 Рос 537)638.1

3-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь". Секция «Энергетика». Подсекция «Автоматизированный электропривод и электротехнологии» / Алт.гос.техн.ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2006. – 22 с.

В сборнике представлены работы научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, проходившей в апреле 2006 г.

Организационный комитет конференции:

Максименко А.А., проректор по НИР – председатель, Марков А.М., зам. проректора по НИР – зам. председателя, Арзамарсова А.А. инженер Центра НИРС и молодых учёных – секретарь оргкомитета, Сошников А.А., профессор АлтГТУ – руководитель секции «Энергетика», Балашов А.В. – редактор.

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА КОТЛОВ С КИПЯЩИМ СЛОЕМ

М.В. Радченко, д.т.н., профессор
А.П. Борисов, студент гр. ЭТ-11

Эксплуатация различных механизмов и машин зачастую характеризуются высокими механическими и тепловыми нагрузками на их узлы и детали, подвергающиеся также воздействию различных агрессивных сред. Важнейший показатель надежности и долговечности механизма в целом - состояние поверхностного слоя его деталей, так как разрушение конструкционного материала начинается обычно с его поверхности. Образование различных дефектов на поверхности изделия вследствие абразивного износа, воздействия активных сред приводит к потере необходимой прочности изделия.

Особо актуальна проблема поверхностного износа в теплоэнергетике, где интенсивному абразивному износу частицами золы и несгоревшего топлива при высоких температурах и окислительному воздействию воздуха с продуктами горения подвергаются трубы поверхностей нагрева котлов с кипящим слоем. Сущность абразивного износа заключается в том, что крупные частицы, обладающие достаточной твердостью и остротой граней, при ударах о стенку трубы непрерывно срезают с поверхности микроскопически малые слои металла, постепенно уменьшая в этом месте толщину стенки трубы. Контакт с абразивными частицами может вызвать активное истирание металла трубы на отдельных участках по периметру, утонение стенки и аварийный разрыв. При этом для обнаружения разрыва необходимо останавливать процесс сжигания топлива, что влечёт за собой простой оборудования, затраты на ремонт (до 30% от стоимости основного оборудования) и прекращение подачи тепла потребителям.

Необходимость контроля качества покрытий труб поверхностей нагрева котлов с кипящим слоем как после производства напыления, так и находящихся в эксплуатации остро ставит вопрос об установке в систему газопламенного напыления блока контроля качества наносимых покрытий. Так как существует множество видов покрытий, то данный блок должен обеспечивать контроль качества при производстве напыления или наплавки любым из этих видов покрытий. Также данный блок должен выдерживать технологические перегрузки, характерные для установки, что должно обеспечиваться применением современных материалов и элементной базы.

Для достижения целей в области качества производимого напыления (наплавки) необходимо решить следующие основные задачи:

- постоянное совершенствование менеджмента путем развития и усовершенствования системы качества;
- максимальное удовлетворение требований потребителя по качеству выполняемых работ при соблюдении промышленной и экологической безопасности;
- усовершенствование системы маркетинга, развитие взаимовыгодных отношений с потребителями технических услуг;
- применение современных технологий и оборудования на современной элементной базе.

В связи с этим был проведён анализ рынка средств контроля качества, из которого было выявлено, что ультразвуковой датчик наиболее удовлетворяет технологическому процессу, и обладает требуемыми параметрами и оптимальной ценой.

Также был автоматизирован процесс контроля качества покрытия, а именно разработана система автоматического управления движения тележки, оснащённой ультразвуковым датчиком, вдоль поверхности трубы.

РАЗВИТИЕ И АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТЕЙ РЫНКА СОТОВОЙ СВЯЗИ

М.И. Стальная, к.т.н., профессор
А.А.Бухарева, студентка гр. ЭТ-11

Появлению сетей сотовой подвижной связи (ССПС) предшествовал долгий период эволюционного развития радиотелефонной системы связи (РСС), в течение которого осваивались различные частотные диапазоны, и совершенствовалась техника связи. Идея сотовой связи была предложена в ответ на необходимость развития широкой сети подвижной РСС в условиях ограничений на доступные полосы частот.

В конце 80-х годов приступили к созданию систем сотовой связи (ССС), основанных на цифровых методах обработки сигналов. Те из нас, кто застал первые этапы развития сотовых телефонов в России, помнят первые аппараты – «раскладушки» от «MOTOROLA», которые отличались огромным размером и весом, имели небольшое время работы и были практически «голыми» с точки зрения функциональности. Затем, мобильные телефоны стали меньше и легче, и, дойдя до каких-то невразумительных размеров, при которых уже встал вопрос о неудобстве ношения телефона, а удобства разговора, некоторые из производителей решили более серьезно задуматься над дизайном, и выпустили так называемые «большие» аппараты.

Сначала мобильный телефон был просто телефоном. Потом в нем появились игры, с его помощью стало можно слушать музыку и отсылать электронную почту, делать фотографии и снимать видеоролики. Теперь «мобильник» способен еще и выполнять функции пульта дистанционного управления. Как известно, сотовые телефоны отличаются друг от друга функциональностью и, следовательно, предоставляемыми возможностями. К сожалению, универсальной классификации телефонов не существует, и этому есть несколько объяснений. Первое и основное – это отсутствие согласия между производителями, каждый из которых разрабатывает для выпускаемых аппаратов собственную классификацию.

Условно все аппараты можно классифицировать по назначению на 6 групп:

- 1.Телефоны начального уровня (entry level или low end), их часто называют также бюджетными, или экономичными, аппаратами.
- 2.Модели среднего класса (middle range).
- 3.Защищенные от внешнего воздействия аппараты (outdoors).
- 4.Бизнес-телефоны (business).
- 5.Имиджевые аппараты (fashion models).
- 6.Гибридные устройства, например смартфоны.

Количество сотовых телефонов у населения растет небывалыми темпами. Современные мобильные телефоны созданы с целью максимального удовлетворения потребностей абонентов в услугах связи с возможностью выхода в телефонную сеть общего пользования (ТфОП). В современном обществе появилась крайняя необходимость в создании телефона для пожилого населения. Поэтому разработка телефонного аппарата, простого в обращении и экономичного в цене, является актуальной темой.

Проведенное анкетирование показало, что из 53 опрошенных жителей Барнаула и близлежащих населенных пунктов телефон есть у 28%, 72% не имеет сотового телефона, а собираются в ближайшее время его приобрести 57%, что больше половины. Анализ ценовой политики среди опрошенных показал, что основная масса покупателей, которая составляет 43%, готова потратить на сотовый телефон лишь до 2000 рублей, удовлетворившись моделью начального уровня. Но потратить от 2000 до 5000 рублей и получить за это сотовый телефон среднего класса, обладающего более высокой функциональностью, согласны 38% опрошенных, что по количеству немного отличается от предыдущей группы. Среди пожилого населения наиболее необходимыми функциями обозначились громкость, надежность, простота обращения, параметры клавиш и размер значков на экране дисплея, составив соответственно 14%, 19%, 16%, 19% и 18%. Это доказывает необходимость создания телефона, имеющего не большие возможности, простого в эксплуатации и экономичного по цене.

УПРАВЛЕНИЕ И ОПОВЕЩЕНИЕ ПОСРЕДСТВОМ СОТОВОЙ СВЯЗИ

М.В. Радченко, д.т.н., профессор
А.В. Гамаюнов, студент гр. ЭТ-11

С момента зарождения человеческого общества возникла необходимость обмена информацией. Во все времена люди прилагали множество усилий для изобретения и совершенствования способов передачи.

Во многих случаях своевременная доставка информации играла решающую роль в судьбах не только отдельных людей, но и целых государств. Поэтому люди стремились создать такие средства и способы, которые могли бы обеспечить наиболее быструю передачу информации на любое, как возможно большее расстояние. В настоящее время основное направление развития систем оповещения и удаленного управления состоит в использовании средств мобильной связи.

Характерной особенностью нашего времени стало усиление криминальной обстановки. Нынешняя ситуация в стране диктует условия, вынуждающие нас вносить коррективы в уже ставшую привычной статью расходов. Если раньше мы платили налоги и рассчитывали на оперативность и компетентность правоохранительных органов, то теперь вынуждены заботиться о себе сами.

Сейчас все больше людей осознает, что для обеспечения безопасности их домов, квартир, дач и другой собственности усилий только государственных правоохранительных органов явно не достаточно.

Посягательства на собственность составляют больше половины всех преступлений. Известно много случаев, когда ненадежные или неправильно установленные технические средства не могли защитить чью-то собственность.

Сотовая система оповещения предназначена для дистанционного контроля и управления стационарными объектами с помощью сотового телефона. Это может быть дом, дача, квартира, офис, склад, торговая точка, автомобиль, гараж и т.д.

С помощью вызывного сигнала система информирует о срабатывании на объекте различных датчиков, таких как термодатчики, магнитоконтактные, объемные датчики движения, инфракрасные, ультразвуковые или СВЧ, датчики загазованности, задымления, затопления водой и другие.

В данном случае речь пойдет об управлении объектами, находящимися на значительных расстояниях с помощью сотового телефона. Причем с появлением способа тонального набора номера увеличилась точность и достоверность передаваемой информации, а также простота управления удаленными объектами.

На основании проведенного анализа можно сделать следующее замечание: все выше перечисленные устройства имеют один весьма существенный недостаток – их стоимость (несколько сотен долларов).

Поэтому весьма актуальной и перспективной будет разработка принципиальной схемы сотовой системы управления и оповещения (ССУиО).

В связи с этим следует решить ряд задач:

1. Создать конструкцию, не уступающую по основным характеристикам зарубежным аналогам.
2. Разработанная конструкция должна соответствовать российским условиям эксплуатации (климатические условия, защищенность от вандалов и т.д.).
3. Сотовая система управления и оповещения должна отвечать всем требованиям безопасности и защищенности и обеспечивать удобное и комфортное пользование.
4. Затраты на разработку и изготовление данной конструкции, включенные в себестоимость, должны быть как можно меньше стоимости зарубежного аналога.

В результате создания подобной системы оповещения появится возможность уменьшения материальных потерь и затрат, вследствие доступности и более широкого ее использования. Кроме того, тенденция распространения объектов сотовой связи делает данный способ оповещения наиболее рациональным и перспективным.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯЗЫКА XML ПРИ СОЗДАНИИ УЧЕБНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ БАЗ ДАННЫХ

М.В. Радченко, д.т.н., профессор
М.М. Гусев, студент гр. ЭТ-11
М.Г. Леоненко, студент гр. ЭТ-11

Как известно, кто владеет информацией – тот владеет миром. И с этим трудно не согласиться. Что такое современный мир без полной и достоверной информации? Страшно подумать! Представьте, что древний человек, научившийся первым добывать огонь и использовать его в повседневной жизни для приготовления пищи и защиты от диких зверей, скрыл данный факт от своих сородичей. Человечество вымерло бы или скрывалось небольшими группами от хищников в темных пещерах, питаясь чем попало. А если бы А. Ампер, А. Вольта или М. Фарадей скрыли результаты своих опытов, то мы до сих пор жили при керосиновых лампах?

Получение и систематизация информации, возможность ее передачи – это то, без чего не возможен научно-технический прогресс. Сбором и накоплением данных, их корректировкой и сортировкой, отбором необходимых данных и прочими операциями занимается, в той или иной мере, любой специалист независимо от сферы деятельности. В связи с этим остро встает проблема удобного хранения и быстрого доступа к необходимой информации.

Традиционно фиксация данных осуществляется с помощью конкретного средства общения (например, с помощью естественного языка или изображений) на конкретном носителе (например, камне или бумаге). До определенного момента (а точнее сказать объема) это было просто, удобно и оправдано. Но не в наше время, когда объемы информации достигли колоссальных размеров, а их хранение уже сопряжено с определенными трудностями (трудовые, ресурсные и пространственные затраты). Сколько вырублено леса для производства бумаги, а какие площади заняты под библиотеки. Вот тут и приходит на помощь компьютер. С помощью “ноликов” и “единичек” он позволяет хранить сотни томов полезной информации на обыкновенном лазерном диске. А ведь при этом существуют и еще более компактные носители!

Активная деятельность по отысканию приемлемых способов обобществления непрерывно растущего объема информации привела к созданию в начале 60-х годов специальных программных комплексов, называемых “Системы управления базами данных” (СУБД). Основная особенность СУБД – это наличие процедур для ввода и хранения не только самих данных, но и описаний их структуры. Файлы, снабженные описанием хранимых в них данных и находящиеся под управлением СУБД, стали называть банки данных, а затем “Базы данных” (БД).

СУБД должна предоставлять доступ к данным любым пользователям, включая и тех, которые практически не имеют и (или) не хотят иметь представления о:

- физическом размещении в памяти данных и их описаний;
- механизмах поиска запрашиваемых данных;
- проблемах, возникающих при одновременном запросе одних и тех же данных многими пользователями (прикладными программами);
- способах обеспечения защиты данных от некорректных обновлений и (или) несанкционированного доступа;
- поддержании баз данных в актуальном состоянии и множестве других функций СУБД.

Итак, в общем и целом, БД – некоторым образом упорядоченные, сложно организованные данные. Что же делать людям не искушенным в данном вопросе, когда возникает необходимость их описания? В большинстве случаев это удобно делать, используя принцип иерархии. При этом каждый элемент данных содержит перечень вложенных элементов, каждый из которых, в свою очередь может содержать свои

вложенные элементы и так до бесконечности. Самый первый элемент, от которого строится вся иерархия, называется корневым элементом этой иерархии.

Вот тут и вступает в дело XML – eXtensible Markup Language (дословно – расширяемый язык разметки). XML – язык разметки документов – это набор специальных инструкций, называемых тэгами, предназначенных для формирования в документах какой-либо структуры и определения отношений между различными элементами этой структуры. Тэги языка, или, как их иногда называют, управляющие дескрипторы, в таких документах каким-то образом кодируются, выделяются относительно основного содержимого документа и служат в качестве инструкций для программы, производящей показ содержимого документа на стороне клиента. В самых первых системах для обозначения этих команд использовались символы “<” и “>”, внутри которых помещались названия инструкций и их параметры. Сейчас такой способ обозначения тэгов является стандартным. Использование гипертекстовой разбивки текстового документа в современных информационных системах во многом связано с тем, что гипертекст позволяет создавать механизм нелинейного просмотра информации. В таких системах данные представляются не в виде непрерывного потока текстовой информации, а набором взаимосвязанных компонентов, переход по которым осуществляется при помощи гиперссылок. Самый популярный на сегодняшний день язык гипертекстовой разметки – HTML, был создан специально для организации информации, распределенной в сети Интернет, и является одной из ключевых составляющих технологии WWW. С использованием гипертекстовой модели документа способ представления разнообразных информационных ресурсов в сети стал более упорядочен, а пользователи получили удобный механизм поиска и просмотра нужной информации.

Пользователь, знающий об XML только по рекламным воплям, может удивиться, но XML можно применять не везде. XML-документы обычно длиннее замещаемых ими бинарных форматов. Они требуют большей полосы пропускания сети, больше места для хранения, и уж точно больших затрат процессорного времени. Разбор XML медленнее, чем разбор оптимизированных бинарных форматов, да к тому же требует больше памяти (особенно если учесть, что бинарные форматы можно сохранять и загружать в виде, пригодном для немедленного использования). Но у XML есть несколько важных достоинств:

1. XML позволяет разработчику создать собственную разметку структуры хранимой информации.

2. Разбор XML хорошо стандартизирован и реализован большим количеством производителей ПО, что позволяет извлечь информацию из XML-документов практически повсеместно.

3. В стандарт XML включена поддержка кодовых страниц Unicode, что упрощает создание многоязычных документов.

4. Приложения могут использовать XML-парсеры для проверки структуры документов, а при использовании схем – и типов данных. Это может значительно упростить разбор строго структурированных документов, снимая с программиста задачу проверки правильности документа.

5. XML – это текстовый формат, то есть читаемый, легко документируемый и, иногда, более простой в отладке. Хотя на сегодня отладочные средства для ряда XML-технологий пребывают в зачаточном состоянии.

6. Для работы с XML создано множество средств на самых разных платформах, что делает использование XML более простым по сравнению с бинарными форматами при обмене сложными информационными потоками.

7. XML-документы могут использовать значительную часть инфраструктуры, созданной для HTML, включая протокол HTTP и браузеры.

Теоретически XML может использоваться в любых приложениях, которым нужна структурированная информация – от сложных систем с гигантскими объемами

передаваемой информации до обычных "однокомпьютерных" программ, использующих этот язык для описания или хранения служебной информации. При внимательном взгляде на окружающий нас информационный мир можно выделить множество задач, связанных с созданием и обработкой структурированной информации, для решения которых может использоваться XML:

– В первую очередь, эта технология может оказаться полезной для разработчиков сложных информационных систем, с большим количеством приложений, связанных потоками информации самой различной структурой. В этом случае XML-документы выполняют роль универсального формата для обмена информацией между отдельными компонентами большой программы.

– XML является базовым стандартом для нового языка описания ресурсов, RDF, позволяющего упростить многие проблемы в Web, связанные с поиском нужной информации, обеспечением контроля за содержимым сетевых ресурсов, создания электронных библиотек и т.д.

– Язык XML позволяет описывать данные произвольного типа и используется для представления специализированной информации, например химических, математических, физических формул, медицинских рецептов, нотных записей, и т.д. Это означает, что XML может служить мощным дополнением к HTML для распространения в Web "нестандартной" информации. Возможно, в самом ближайшем будущем XML полностью заменит собой HTML, по крайней мере, первые попытки интеграции этих двух языков уже делаются.

И в заключение. Как Вы понимаете, сам язык XML предлагает лишь самые базовые возможности по описанию Ваших данных, но он не предлагает конкретных стандартов на конкретные структуры данных. То есть в стандарте XML сказано, как оформлять элементы документа, но там нет ни слова о том, какие имена должны иметь элементы, например, для описания книг или фильмов. Так же нет там ни слова о том, какие атрибуты должен иметь элемент, представляющий, скажем, автомобиль. XML определяет лишь общие правила описания сложных документов, а такие вещи, как конкретные названия элементов, перечень их атрибутов, перечень вложенных элементов полностью ложатся на наши плечи. Тут мы встаем на тропу творчества и начинаем сочинять новый язык описания данных, основанный на XML. Мы сочиняем названия элементов, мы придумываем имена атрибутам, мы рисуем на бумаге полную структуру нашего документа. И вот рождается очередной язык описания чего-то, в фундаменте которого лежит стандарт XML, а на поверхности – плоды нашего творчества.

БИЗНЕС - ПЛАН СОЗДАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА ПО ПРОДАЖЕ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ В МАЛОНАСЕЛЕННОЙ МЕСТНОСТИ. МИКРОВОЛНОВЫЕ ПЕЧИ

Т.Б. Радченко, д.т.н., профессор
Н.А. Долгих, студентка гр. ЭТ-11

В условиях рынка нереально добиться стабильного успеха в бизнесе, если не планировать эффективно его развитие, не аккумулировать постоянно информацию о собственных перспективах и возможностях, о состоянии целевых рынков, положении на них конкурентов и т.д. Важно предусмотреть и источники их получения, уметь выявлять эффективность использования ресурсов в процессе работы предприятия. Отсюда обеспечение его хозяйственной деятельности, осуществляемое на основе плана, является важнейшей задачей для любого менеджера. Обширный опыт зарубежных и российских предприятий доказывает, что недооценка планирования предпринимательской деятельности в условиях рынка, его игнорирование или некомпетентное осуществление приводят к огромным экономическим потерям и, в конечном счете, к банкротству.

Так как сегодня бытовая техника является неотъемлемой составляющей интерьера современных квартир, то согласно исследованиям, неоспорима актуальность создания предприятия малого бизнеса по продаже бытовой техники в малонаселенной местности.

Микроволновая печь, которая и является объектом исследования в данной работе, является осязаемым подспорьем на кухне, дополняя работу плиты, а зачастую даже заменяя ее. В настоящее время количество названий микроволновых печей измеряется сотнями, и постоянно появляются новые модели.

Термообработка при помощи СВЧ обладает рядом следующих преимуществ:

- стерильность процесса;
- безинерционность регулирования нагревом;
- улучшение качества изделия;
- возможность добиться нагрева различных компонентов объекта, изменяя частоту;
- сокращение площадей;
- менее вредное воздействие на окружающую среду;
- улучшение условий труда обслуживающего персонала и прочее.

Предполагается решить следующие задачи:

1. Дать физические представления о работе электронных приборов СВЧ, применяемых в пищевой промышленности, а также произвести все необходимые расчеты, чтобы микроволновая печь обладала следующим требованиям: обладала повышенным уровнем безопасности, простотой и удобством эксплуатации, доступностью по стоимости и небольшими габаритными размерами;

2. Разработать бизнес-план, дающий объективное представление о возможностях развития производства, способах продвижения товара на рынок, ценах, возможной прибыли, основных финансово-экономических результатах деятельности предприятия.

Исходя из поставленных задач, было проведено социологическое исследование по изучению спроса микроволновых печей, произведён анализ рынка, на основе которого был разработан бизнес-план по продаже бытовой техники в малонаселенной местности, а также произведён расчёт основных элементов микроволновой печи.

Полученные данные могут быть полезны при создании малого предприятия, профилем которого является продажа бытовой техники.

РАЗРАБОТКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ОХРАННОЙ СИСТЕМЫ

М.И. Стальная, к.т.н., профессор

Исаев А.В., студент гр. ЭТ-11

Открытия и достижения XX века следовали одно за другим, то о чем мечтали люди XIX века, сейчас перешло в разряд повседневного. Одним из таких достижений можно считать автомобиль. Машины заполнили наш мир, их можно встретить практически в любом уголке нашей планеты. Сейчас почти в каждой семье есть автомобиль, а в некоторых и не один, они становятся нашими помощниками в повседневной жизни. Многие из нас даже “влюбляются” в своего помощника. В связи с этим встает вопрос об охране наших любимцев и тех вещей, что мы в них оставляем.

Одной из систем активно помогающей нам в этом можно считать автомобильную сигнализацию. Сейчас они широко распространены. Многие фирмы предлагают всевозможные конструкции. В нашей стране внедрение автомобильной сигнализации очень актуальная тема, так как вопрос о защите автомобиля от угона весьма актуален, особенно в больших городах.

Для обычного человека, большой проблемой является вопрос о качестве сигнализации и возможности ее ремонта. Компании, занимающиеся продажей автомобильных сигнализаций, предлагают множество различных видов, но не для кого не секрет, что угонщики умудряются отключать любые из них. Поэтому существует проблема разработки автомобильной охранной системы, которая бы отличалась от уже представленных на рынке.

Проектируемая сигнализация должна отвечать следующим требованиям:

- малая стоимость;
- простота конструкции;

- современная элементная база;
- высокая надежность;
- малые габариты;
- простота в эксплуатации;
- обеспечение высокой степени защиты.

На основании изложенного, предлагается сделать автомобильную сигнализацию, которая бы управлялась от потайного тумблера, о месте нахождения которого знает только хозяин автомобиля и при желании может его изменить.

Разработанная схема имеет низкую стоимость, в отличие от автосигнализаций, имеющихся на рынке. Она может работать как автономно, так и служить дополнительной защитой в совокупности с более дорогой системой.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА ГФ2171 С ЧПУ

А.М. Головачев, к.т.н., доцент
С.С. Кикоть, студент гр. ЭТ-11

Фрезерные станки составляют значительную долю в объеме металлорежущего оборудования. На некоторых предприятиях эти станки составляют примерно пятую часть от заводского парка. На таких станках выполняют широкий круг работ, что обеспечивается разнообразием конструкций кинематики станков и инструмента. Применение фрезерных станков с числовым программным управлением (ЧПУ) позволило качественно изменить металлообработку, получить большой экономический эффект.

Обработка на станках с ЧПУ характеризуется ростом производительности труда оператора станочника, благодаря сокращению основного и вспомогательного времени (переналадки), возможностью применения многостаночного обслуживания, повышенной точностью, снижением затрат на специальные приспособления, сокращением или полной ликвидацией разметочных и слесарно-подготовительных работ. Большое преимущество обработки на станках с ЧПУ заключается также в том, что значительно уменьшается доля тяжелого ручного труда рабочих.

Для достижения и сохранения в течение длительного времени высокой производительности необходимо совершенствовать конструкции станков и его элементов.

Повышение производительности станков достигается увеличением мощности и быстроходности привода главного движения, скоростей быстрых перемещений, расширением диапазона регулирования скоростей и подач, автоматизацией цикла обработки, автоматизацией и механизацией вспомогательных движений в станках.

Авторами предлагается модернизация двигателя подачи, так как он имеет низкое быстродействие вследствие использования в силовой части двигателя тиристорного инвертора, ключи которого перед каждым новым состоянием инвертора необходимо запереть, что снижает быстродействие привода.

Тиристорный инвертор предлагается заменить на транзисторный, так как он лишён этих недостатков. Транзистор, работая в ключевом режиме, запирается при снятии с него управляющего сигнала. Транзисторный инвертор более быстродействующий в сравнении с тиристорным. При этом появится возможность использования двигателя с большей максимальной частотой, что повлечет за собой увеличение диапазона скоростей. Помимо этого на транзисторе в открытом состоянии меньше падение напряжения, поскольку он имеет три р-п перехода в отличие от тиристора, у которого четыре перехода. Таким образом, уменьшается охлаждающий радиатор, а габариты транзистора меньше чем у тиристора.

С помощью применения подобного решения уменьшатся габариты привода, увеличится его быстродействие и КПД, и, как следствие, производительность.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ ГАЗОПЛАМЕННОГО НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ КОТЛОВ С КИПЯЩИМ СЛОЕМ

М.В. Радченко, д.т.н., профессор

А.М. Головачев, к.т.н., доцент каф. АЭПиЭТ

В.С. Киселев, студент гр. ЭТ-11

Продолжающийся энергетический кризис в России тормозит развитие промышленности ввиду постоянного увеличения стоимости энергоресурсов, вследствие чего неуклонно растут тарифы на электроэнергию. В создавшейся ситуации особо актуально развитие промышленной и малой энергетики на базе использования низкосортных местных топлив, древесных и других горючих отходов, это особенно важно для Алтайского края ввиду отсутствия в нашем регионе крупных гидроэлектростанций, которые обеспечивают дешевой электроэнергией некоторые регионы нашей страны, в частности Иркутскую область и Красноярский край.

За рубежом с этой целью применяются высокоэффективные по экономичности и экологии, гибкие, универсальные схемы организации топочного процесса в кипящем и циркулирующем слое. Однако выпускаемые в России котлы с кипящим слоем имеют существенные недостатки, одним из которых является интенсивный абразивный износ частицами золы и несгоревшего топлива при высоких температурах труб поверхностей нагрева.

Проблема абразивного износа обуславливает необходимость широкого применения упрочнения подвергающихся износу труб поверхностей нагрева. При этом использование поверхностного упрочнения труб безусловно экономически выгодно, поскольку позволяет повысить их ресурс, что приносит большой экономический эффект при эксплуатации котлов: позволяет в несколько раз реже производить профилактические мероприятия.

Для создания высокоэффективных защитных покрытий на поверхностях нагрева котлов с кипящим слоем наиболее приемлемым по экономическим и технологическим параметрам является способ сверхзвукового газопламенного напыления (наплавки). Достоинствами газопламенного нанесения покрытий являются: простота технологии нанесения покрытий, высокое качество покрытий, высокая производительность и универсальность процесса напыления, а также компактность, дешевизна и мобильность оборудования, что позволяет осуществлять процесс напыления, как при производстве труб поверхностей нагрева, так и при их ремонте и восстановлении непосредственно в котельных.

В последнее время в области процесса газопламенного напыления ввиду его удобства, простоты и универсальности наметились тенденции к модернизации данного способа. Появилась возможность увеличить качество защитного газопламенного покрытия путем использования эффекта сверхзвукового истечения газового потока из сопла газовой горелки (порядка 1300 м/с). При использовании сверхзвуковой струи адгезионная прочность покрытия возрастает вдвое и составляет 60-70 МПа, а пористость покрытия существенно уменьшается, достигая 1-3%. Получение сверхзвуковой струи связано с модернизацией конструкции газовой горелки и значительным увеличением давления транспортирующего газа. Данная проблема решена НИИ ВТ с помощью компрессора и специального сопла горелки.

Создание сверхзвуковой газовой горелки ввиду специфики процесса остро ставит вопрос о необходимости создания автоматизированной установки газопламенного нанесения защитных покрытий, разработки системы электрического привода и кинематических схем, построении системы автоматического управления на современной элементной базе. Так же жесткая конкуренция на мировом рынке обуславливает необходимость максимального удешевления, как установки, так и самого процесса нанесения покрытий.

Таким образом, предполагается разработать опытный образец автоматизированной сверхзвуковой установки, а также провести ряд экспериментов по нанесению защитного

покрытия с различной толщиной покрытия, различными типами порошков, а также различным расстоянием от поверхности трубы до среза сопла горелки с нахождением оптимальных параметров процесса.

СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕХФАЗНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ ОТ ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

М.В. Радченко, д.т.н., профессор

А.П. Борисов, студент гр. ЭТ-11

В.С. Киселев, студент гр. ЭТ-11

Однофазные асинхронные двигатели нашли широкое применение в быту ввиду простоты и низкой стоимости, однако, данные двигатели имеют ряд существенных недостатков, главными из которых являются: невозможность регулирования скорости вращения, наличие короткозамкнутого витка и щеточного контакта. Также применение в быту трехфазных асинхронных двигателей, обладающих всеми достоинствами однофазных и лишенных щеточного контакта, затруднено ввиду отсутствия в большинстве помещений трехфазной сети.

Традиционный способ питания трехфазных асинхронных короткозамкнутых двигателей от однофазной сети с использованием конденсаторного сдвига в статорной цепи довольно неудобен, ввиду необходимости использования бумажных конденсаторов большой емкости, специальных схем пуска двигателя с использованием пусковой ёмкости. При этом момент двигателя уменьшается в три раза, мощность двигателя падает до 40% от номинальной.

На основе анализа векторной диаграммы поля статора трехфазного асинхронного короткозамкнутого двигателя был сделан вывод, что вращающееся поле статора при соединении его обмоток в треугольник можно получить при питании такого двигателя от однофазной сети, используя специальный тиристорный преобразователь с запираемыми тиристорами.

В результате тщательного и подробного анализа векторных диаграмм был разработан алгоритм порядка открытия и закрытия тиристоров в преобразователе, а так же разработано программное обеспечение для управления тиристорами при различных режимах работы.

Запираемый тиристор — полностью управляемый полупроводниковый прибор, в основе которого лежит классическая четырехслойная структура. Включают и выключают его подачей положительного и отрицательного импульсов тока на электрод управления.

Использование запираемых тиристоров требует применения специальных защитных цепей. Назначение любой защитной цепи — ограничение скорости нарастания одного из двух параметров электрической энергии при коммутации полупроводникового прибора.

Система управления запираемыми тиристорами содержит следующие функциональные блоки: включающий контур, состоящий из схемы формирования отпирающего импульса и источника сигнала для поддержания тиристора в открытом состоянии, контур формирования запирающего сигнала и контур поддержания тиристора в закрытом состоянии. При этом необходимо обеспечить гальваническую развязку схемы управления и силовой цепи выключаемого тиристора.

Для управления работой выключаемого тиристора применяются низкопотенциальные (НПСУ) и высокопотенциальные (ВПСУ) схемы управления, отличающиеся способами подачи сигнала на управляющий электрод.

Разработанная схема тиристорного преобразователя сравнительно проста. При этом она позволяет не только дискретно, но и плавно понижать частоту питающего двигатель напряжения, а, следовательно, и скорость вращения электродвигателя для обеспечения требуемых функциональных возможностей электрического привода благодаря управлению процессом, как открытия тиристора, так и его закрытия. Для этих режимов также разработаны алгоритм и программное обеспечение.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СКЛАДСКИЕ СИСТЕМЫ КРУПНЫХ ТОРГОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

М.И. Стальная, к.т.н., профессор
С.П. Ковальчук, студент гр. ЭТ-11

Новые типы магазинов не имели складских площадей для текущего хранения товаров - все выставлялось в торговом зале. В таких условиях отправлять товары в магазины требовалось не просто в отсортированном виде, но и готовым к реализации, причем во всем ассортименте и в небольших количествах, с высокой степенью ритмичности. Ясно, что только при таком порядке представлялось возможным обеспечить надежную гарантию поддержания стабильности ассортимента супермаркета. К сожалению, стабильность ассортимента до сих пор является "ахиллесовой пятой" работы российских супермаркетов - из-за устаревшей системы товароснабжения, поддержать стабильный ассортимент товаров не удается не то что в течение всего рабочего дня, но и недели.

Правильная организация склада и верно отработанный механизм управления помогают не только оптимизировать работу предприятия, но и экономить его средства. Применение высокостеллажных автоматизированных складов (АС) позволяет использовать не только площади, но и весь объем складских помещений. Система управления склада обеспечивает не только надежную и высокопроизводительную работу всех механизмов, но и позволяет получать в реальном масштабе времени все необходимые документы о состоянии и движении материальных ресурсов.

Главная функция автоматизированного склада - не простое складирование товаров, приводящее к замедлению оборота, а максимально быстрая комплектация партий товаров и отгрузка их потребителям.

Объективная необходимость в АС возникла одновременно с появлением новых типов магазинов (супермаркетов, гипермаркетов и др.) и формированием крупных розничных сетей. Действовавшая модель товароснабжения розницы, при которой до 60% товаров поступало непосредственно от поставщиков, а оставшаяся часть - от различных оптовых посредников, не отвечала этой специфике, она пришла в противоречие с новой практикой организации предложения товаров в рознице и централизацией управления группами магазинов. Современная система товароснабжения должна была учитывать следующие специфические особенности работы этих магазинов и их клиентов: широкую номенклатуру товаров (от 5 до 30 тысяч наименований), универсальный характер ассортимента (специализация уходила на второй план), необходимость поддержания стабильного ассортимента в течение всего рабочего дня.

Авторами был предложен проект, в котором разрабатывается автоматизированный лифтовой стеллаж (патерностер) под определенный товар и заданной грузоподъемностью полок.

В АС входят:

1. Компьютер, с необходимым программным обеспечением.
2. Система управления, связанная с компьютером.
3. Технологическое оборудование и аппаратура стеллажа.

Программа закрепляет за каждой полкой определенное наименование товара. При комплектации заказа программа посылает код полки с нужным наименованием товара в систему управления. Система управления в свою очередь принимает код и сравнивает его с кодом полки, находящейся в данный момент в окне приема товара. После сравнения система управления дает сигналы на пускатели, которые запускают приводной электродвигатель. В проекте был разработан алгоритм компьютерной программы.

Кроме того, создана система управления на логических элементах, выбран двигатель и пускатели, подающие ток на его обмотки, а также создана система распознавания кода полки.

Данная система должна существенно повысить скорость снабжения и уровень обслуживания супермаркетов.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УПАКОВОЧНОЙ МАШИНЫ “ВЕТА”

Т.Б. Радченко, д.т.н., профессор
П.С. Ковтун, студент гр. ЭТ-11

Расфасовка зерна, муки и соли в мешки производилась в течение многих веков, но лишь с появлением в конце XIX в. бумажных пакетов с плоским дном и складных картонных коробок упаковка бакалейных товаров стала массовым явлением. К этому времени относится и создание техники для изготовления пакетов и фасовки в них сыпучих продуктов. Сейчас, чтобы расширить рынки сбыта зерноперерабатывающие предприятия фасуют свою продукцию не только в большие мешки, но и в пакеты по 1-2 кг.

На пищевых предприятиях Советского Союза к середине прошлого века использовались отечественные фасовочно-упаковочные автоматы второго поколения. Это были достаточно громоздкие, сложные в обслуживании и наладке машины с механической системой автоматизации.

На рубеже XX-XXI вв. произошло бурное развитие и совершенствование упаковочной техники на базе высоких технологий. В результате были созданы высокопроизводительные, полностью автоматические универсальные и многофункциональные программируемые фасовочно-упаковочные машины-автоматы четвертого поколения с компьютерными системами автоматизации. Но на российских пищевых предприятиях машины последнего поколения используются довольно редко. Это обусловлено тем, что они сравнительно дороги и к тому же машины предшествующего поколения не полностью используют свой потенциал, хотя и нуждаются в доработках.

Для автоматизации процесса упаковывания на ОАО «Алейскзернопродукт» им. С.Н. Старовойтова применяют упаковочную машину “ВЕТА” итальянской фирмы IMESO automazioni. Вследствие изъянов в конструкции машины, вес пакета не получается точно дозированным и предприятие несет убытки, связанные с излишним расходом муки. Но полная замена на автоматический упаковщик последнего поколения не выгодна по целому ряду причин. Для получения требуемой точности можно и нужно модернизировать уже установленную машину.

Перед авторами стояла задача модернизировать машину путем наименьших конструктивных изменений в машине и наименьших денежных затрат, при высокой точности дозирования. Модернизированный привод должен удовлетворять следующим условиям:

- скорость вращения порядка 800 об/мин;
- должен обеспечивать сравнительно высокую точность останова;
- должен иметь наименьшую инерционность;
- должен иметь обратные связи для коррекции своей работы;
- должен устойчиво работать в различных режимах;
- система управления должна иметь высокую надежность;
- для аварийного режима необходимо обеспечить реверс.

Авторами статьи была предложена модернизация дозатора упаковочной машины. Рассчитан и выбран двигатель для дозатора, спроектирована система управления на микроконтроллере (что обеспечивает простоту эксплуатации, сравнительно высокую надежность, гибкость изменения параметров). Система управления имеет обратную связь, тем самым обеспечивается постоянство веса пакета на выходе. Спроектированная система удовлетворяет всем вышенаписанным требованиям.

В результате модернизации значительно повышается точность дозирования муки. Это позволяет избежать убытков и облегчить работу оператора (не придется взвешивать пакет на отдельных весах и корректировать работу машины вручную).

КРИТЕРИИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОКАРНЫХ ТЕЛЕЖЕК В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В.Л. Пешков, доцент
А.Н. Кремер, студент гр. ЭТ-11

Из общего количества используемых промышленных роботов значительную долю составляют транспортные роботы, специально ориентированные на выполнение погрузочно-разгрузочных и транспортных операций. Процесс загрузки – разгрузки рабочих мест осуществляется автоматически с помощью манипуляторов, подъёмно-выдвижных столов.

Автоматизированными транспортными средствами, реализующими различные межучастковые и межоперационные связи являются транспортные роботы. В настоящее время наибольшее применение нашли устройства передвижения колесного типа (рельсовые, безрельсовые) в напольном и подвесном исполнениях.

Они обладают рядом преимуществ по сравнению с другими средствами: малогабаритностью подвижного состава, большим диапазоном регулирования производительности, автоматическим перемещением и др.

В последнее время в целях обеспечения функциональной гибкости транспортных роботов большое внимание уделяется использованию и созданию напольных транспортных роботов - робокарных тележек.

Использование робокарных тележек в промышленности обеспечивает следующие преимущества: эксплуатационную гибкость, уменьшение количества препятствий на полу помещения (например, конвейеров), улучшение доступа к оборудованию, уменьшение перерывов в работе транспортной системы (если один робот в ремонте, движение остальных по маршруту продолжается), возможность использования различных погрузочно-разгрузочных устройств. Наиболее подходящий электропривод для использования - двигатель постоянного тока, который обладает необходимыми для этого характеристиками и является экологически безопасным.

Применение робокарных тележек позволило:

- повысить производительность;
- объединить разрозненное технологическое оборудование в гибкие автоматизированные производственные системы;
- в ряде случаев, исключить вредное влияние производственной среды на человека.

Таким образом, использование робокарных тележек является важным аспектом автоматизации производства.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА

М.И. Стальная, к.т.н., профессор
А.А. Маликов, студент гр. ЭТ-11

Авторы данной работы предлагают модернизацию системы автоматического управления электропривода подачи сверлильного станка. В промышленности используется несколько видов металлообработки, таких как, фрезерование, шлифовка, токарная обработка, сверление и т.д. Для всех этих видов работ разработаны станки специальной конструкции с определенными параметрами обработки.

Сверлильные станки являются одной из наиболее широко распространенных групп металлорежущих станков. Все сверлильные станки можно разделить на вертикально-сверлильные станки и радиально-сверлильные станки. Сверлильные станки предназначены для различных видов металлообработки, например, сверления, рассверливания, зенкования, развертывания, нарезания резьбы. Режущими инструментами сверлильного станка являются сверла и метчики. Главным движением сверлильного станка является вращательное движение режущего инструмента, движением подачи может быть, как поступательное движение инструмента, так и движение стола.

В проекте произведен анализ наиболее распространенных типов электроприводов, выявлено, что наиболее оптимальным двигателем для данного электропривода является

двигатель постоянного тока, параллельного возбуждения. Этот двигатель удовлетворяет следующим требованиям, предъявляемым к электроприводу подачи сверлильного станка:

- большой диапазон регулирования;
- плавность регулирования скорости;
- габаритные размеры;
- развивает достаточный момент и мощность;
- точность останова.

Также произведен расчет статистических и динамических режимов работы электропривода, что позволило оценить правильность выбора двигателя. Кроме того разработана система управления, рассчитаны параметры надежности и устойчивости, а также экономический эффект от внедрения новой системы электропривода.

Модернизация электропривода подачи сверлильного станка увеличит производительность работы, быстродействие станка, уменьшит потребление электроэнергии, увеличит надежность станка, повысит экономические показатели производства, улучшит условия работы персонала.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АППАРАТУРЫ ДЛЯ ГАЗОПЛАМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ И НАПЛАВКИ

Д.А. Нагорный, аспирант,
М.В. Радченко, д.т.н., профессор,
Т.Б. Радченко, д.т.н., профессор,
П.С. Черемисин, аспирант,
С.А. Маньковски, аспирант

В настоящее время в теплоэнергетической промышленности, а также и в других её отраслях при износе рабочих поверхностей деталей наиболее выгодным способом является не приобретение новых деталей, а восстановление и продление ресурса имеющихся деталей. Среди существующих в настоящее время технологий создания защитных покрытий способ газопорошковой наплавки обладает рядом преимуществ, таких как относительная дешевизна, простота реализации процесса, удобство в эксплуатации, удовлетворительное качество наплавляемых покрытий и др.

Целью данной работы ставилась модернизация аппаратуры для напыления и наплавки «КЕДР2, которая по причине ряда технических недостатков не нашла широкого применения в машиностроении.

Принципиально, серийная установка для газопламенного напыления и наплавки (ГПН) «КЕДР» проста, компактна и удобна в применении, при этом её стоимость на порядок ниже стоимости своих зарубежных аналогов.

Вместе с этим анализ данной аппаратуры выявил ряд недостатков и неисправностей некоторых узлов установки. В частности, одна из неисправностей установки была обусловлена несовершенством системы подачи порошка. Кроме того, неудовлетворительными характеристиками обладала система регулировки режимов наплавки, что выражалось в узком диапазоне задаваемых режимов. Также было отмечено низкое качество газового пламени, факел которого имел слишком большие размеры и нестабильную форму, что в результате приводило к снижению концентрации тепловой мощности в пятне нагрева.

Исходя из этого, основной целью модификации установки являлось создание новой системы подачи порошка, нового сопла и блока автоматики для более точной регулировки и автоматизации режимов наплавки. Таким образом, для модернизации всей установки требовалась как модернизация её пистолета, так и модернизация самого блока управления «КЕДР».

Для модернизации пистолета было принято решение использовать элементы горелки для наплавки ГН-5 и пистолета «КЕДР». В процессе испытаний модернизированного пистолета выявлены следующие особенности: размер пламени стал существенно меньше,

факел - более сконцентрированным, а плотность мощность пламени, определяемая визуально и по диаметру пятна нагрева стальных пластин, стала выше. Это позволило проводить оплавление покрытия, что в полной мере не удавалось на старой аппаратуре. При этом подача порошка стала более стабильной.

Для модернизации блока управления установки для ГПН «КЕДР» была разработана новая система управления на базе микроконтроллера AT90S8535, с выводом информации на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ). При этом регулирование параметрами наплавки в новой установке осуществляется с помощью вентильной системы регулирования, которая в отличие от старой – клапанной, позволяет в полной мере варьировать режимами наплавки, способствуя получению более качественных покрытий.

Таким образом, выполненная модернизация аппаратуры позволила решить проблему обеспечения широкого диапазона регулирования параметров процесса ГПН, стабильной подачи порошковых сплавов и повышения концентрации тепловой энергии газового пламени, что положительно влияет на качество наносимых защитных покрытий.

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ДОЗАТОРОВ УГЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ КОКСОХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

М.И. Стальная, к.т.н., профессор
Н.Н. Палаткин, студент гр. ЭТ-11

Реалии сегодняшнего дня диктуют требования постоянного повышения качества продукции, улучшения технологии производства, экономии ресурсов. При достижении всех поставленных выше задач, необходимо обеспечить конкурентоспособную цену товара на рынке. Но ситуация сложилась так, что российский кокс на зарубежном азиатском рынке оказался неконкурентоспособным из-за своей высокой цены. Китайские производители предлагают кокс схожего качества по более низкой цене. Несмотря на менее богатое и качественное ресурсное обеспечение, конкуренты из Китая смогли добиться успехов, благодаря внедрению современной энергосберегающей технологии производства кокса и грамотному менеджменту. На российских коксохимических предприятиях есть резервы для понижения цены кокса и повышения его качества.

По данной проблеме авторами была поставлена цель модернизации системы автоматического управления дозатором шихты. От того, насколько качественно произведено дозирование, зависит в последующем, каково будет качество кокса. То есть то, на каком техническом уровне выполнена система автоматического управления (САУ) электроприводом дозатора, какова стабильность её характеристик и надежность, зависит напрямую, каково будет качество кокса. Поэтому к системам управления дозаторами предъявляются жесткие требования, и за ними ведется постоянный контроль.

Основной задачей является выяснение параметров данной системы управления, обозначение пути усовершенствования системы управления, оценка результата модернизации и ее экономический эффект. Система автоматического регулирования (САР) дозатора управляется по комбинированному циклу, и относится к 4 группе управления автоматизированными приводами. Она обеспечивает задание и автоматическую стабилизацию на заданном уровне скорости двигателя (расхода угля) в установившихся или переходных режимах, обусловленных возмущающими воздействиями. САР дозатора строится на двух интегрально-пропорциональных регуляторах. Первый функционирует в цепи главной отрицательной обратной связи по скорости и формирует основную составляющую сигнала управления, второй функционирует в цепи внутренней отрицательной обратной связи по току двигателя и корректирует сигнал управления в режимах пуска и в динамических режимах. Схематически регуляторы представляют собой интеграторы. Кроме главной и внутренней обратной связи система управления имеет разомкнутую структуру по каналу информации об основном возмущающем воздействии – изменения мгновенной удельной объемной массы угля. Таким образом, в регулирующем воздействии постоянно присутствует составляющая, которая компенсирует влияние

возмущения. Есть основания предполагать, что возможно значительно улучшить динамические и статические характеристики САР, применив другую элементную базу.

Усовершенствование системы импульсно-фазового управления (СИФУ) тиристорного преобразователя, питающего привод дозатора, заключается в обеспечении минимальной асимметрии управляющих импульсов, обеспечения надежного и наиболее быстрого способа запуска тиристоров, обеспечения максимального диапазона управления, а на средних углах управления обеспечить минимальную погрешность сигнала управления. Решение этих задач необходимо проводить комплексно с улучшением характеристик силовой части электропривода.

В описываемом проекте авторы представляют усовершенствованный вариант электропривода дозатора, отвечающий требованиям надежности, простоте конструкции и качеству регулирования, принятым на коксохимических предприятиях.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АТТРАКЦИОНА «ВЕСЁЛЫЕ ГОРКИ»

А.М. Головачев, к.т.н., доцент

В.Г. Рутц, студент гр. ЭТ-11

На сегодняшний день не найти ни одного человека, который бы ни разу не побывал в парке аттракционов. Каждый человек, приходя в парк развлечений, погружается в атмосферу праздника и хорошего настроения. Катание на красочных, зрелищных аттракционах доставляет незабываемые ощущения как детям, так и взрослым. И с каждым годом такой вид отдыха становится всё популярнее. Оно и очевидно, ведь одной из первостепенных серьезных социальных проблем современного общества является воспитание подрастающего поколения. Как известно, полноценная, всесторонне развитая личность может вырасти в том случае, если с самого раннего возраста ребёнку закладывается правильное воспитание, которое он сначала получает в детском саду, затем в школе. Но самое главное, это воспитание, закладываемое в семье, где ребёнку уделяется должное внимание со стороны родителей. И одним из способов проявления такого внимания может стать семейный поход в парк развлечений, где ребёнок может играть в развивающие игры, кататься на аттракционах, тем самым, получая огромный заряд положительных эмоций.

Но когда мы говорим об аттракционах, не стоит забывать о том, что это, в первую очередь, большие электромеханические установки, которые могут стать смертельно опасными для человека в аварийных ситуациях. И чтобы эти счастливые моменты родителей и детей не заканчивались трагически, первоочередной задачей перед разработчиками стоит повышение безопасности эксплуатации аттракционов.

Вследствие увеличения спрос на развлечения, парки просто не могут не считаться с веянием времени. Если сравнивать в массе своей зарубежные и российские аттракционы, то преимущества будут не на стороне последних. Импортные аттракционы ярче, интереснее, надежнее, безопаснее. Единственный их недостаток – это цена, которая в разы, а иной раз и на порядок выше отечественных аналогов, хотя аналогами их можно назвать только условно. Поэтому у нас покупают в основном отечественные аттракционы. К чести российских производителей, в последние годы наметилась устойчивая тенденция улучшения качества и оформления аттракционов, больше внимания стало уделяться безопасности аттракционов.

Очевидно, что без постоянного увеличения и обновления арсенала парковых «чудес света», невозможно продолжать радовать и удивлять людей. В настоящее время найти качественное оборудование для парка аттракционов несложно. Проблема заключается, во-первых, в том, что подобрать соответствующее оборудование, которое органически впишется в уже имеющийся комплекс, очень сложно, а во-вторых, покупка новых аттракционов очень затратна. Достаточно сказать, что аттракционы завода «Мир» стоят от 150 тысяч долларов и выше; высококачественное итальянское оборудование великолепного дизайнера для самых маленьких – от 15 тысяч долларов, семейные аттракционы – от 80 до 150

тысяч долларов, ну а «крутые» аттракционы для молодёжи со световым и сценарным оформлением «зашкаливают» за 300 тысяч долларов. Поэтому некоторые компании, занимающиеся парковым бизнесом, не могут позволить себе столь дорогие аттракционы и сами начинают производить аттракционы для пополнения собственного парка (но также и для продажи), а также модернизировать морально и физически устаревшие аттракционы с целью повышения безопасности эксплуатации и снижения энергопотребления.

Вследствие этого, авторы предлагаемого проекта осуществляют модернизацию аттракциона «Весёлые горки», который уже многие годы радует и будет радовать посетителей парка развлечений «Солнечный ветер» города Барнаула.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ СВЕРХЗВУКОВОЙ ГАЗОПЛАМЕННОЙ СТРУЕЙ

М.В. Радченко, д.т.н., профессор

А.М. Головачев, к.т.н., доцент

П.С. Черемисин, аспирант

Факторами рационального выбора метода и технологии создания износостойких защитных покрытий является возможность получения их для широкой номенклатуры изделий различной формы и основы, мобильность и компактность используемой установки, качество получаемого защитного покрытия не должно уступать, качеству покрытий полученных альтернативными методами.

Потому на сегодня одной из самых известных технологий создания защитных покрытий является способ газопламенной наплавки и напыления. Он обладает рядом преимуществ: дешевизна, простота и удобство в эксплуатации, качественное наплавляемое покрытие и т.д.

Создание защитного покрытия, отвечающего современным требованиям, не возможно осуществить без современных контрольно-измерительных средств и автоматизации процесса нанесения покрытия, и поэтому встает вопрос разработки следящей системы, которая должна в каждый момент времени контролировать, диагностировать и в зависимости от изменяющихся условий самостоятельно выбирать оптимальный путь процесса (режим) напыления или наплавки.

Ведущими разработчиками технологии газопламенного напыления (наплавки) и принципов управления этим процессом являются крупные научные объединения и институты России, США, Германии и Японии. Основными критериями управления являются поддержание постоянной температуры в пятне нагрева, стабильная подача и точная дозировка наносимого материала, скорость истечения продуктов сгорания. Кроме того, намеченная тенденция в использовании сверхзвуковых струй для получения покрытий этим способом требует совершенно иного подхода к управлению процессом, чем при дозвуковом напылении. Поэтому закономерным является применение сложных микропроцессорных систем, так как одновременное управление многими параметрами процесса требует своевременного действия системы регулирования. По такому принципу построено большинство зарубежных систем; у отечественных производителей в данной области подобных промышленных образцов (по результатам анализа источников информации) практически нет.

Так как спектр наносимых материалов (порошков) чрезвычайно разнообразен по химическому, фазовому составу, грануляции и т.п., то каждому из них присущ свой оптимальный режим (например, температура пламени, при которой порошок расплавляется и образует гомогенную структуру на поверхности защищаемого объекта). Поэтому в ряду базовых задач по созданию САУ такой аппаратурой основной является возможность легкого регулирования температуры, поддержание стабильной заданную температуру в точке наплавления с сохранением сверхзвуковой скорости и ламинарности потока. Этого можно достичь путем использования косвенного метода регулирования температуры за счет

изменения соотношения рабочих газов с помощью регуляторов массового расхода газа, позволяющих обеспечивать достаточно точное регулирование и стабильность параметров.

В автоматизированном производстве широко применяются программируемые микроконтроллеры (ПК), представляющие собой специализированные управляющие МЭВМ, работающие в реальном масштабе времени, т.е. в темпе, диктуемом потребностями объекта управления, по определенным рабочим программам, размещаемым в ПЗУ. Понятие "программируемый" отражает возможность ПК воспринимать программу на языке высокого уровня, а понятие "контроллер" — способность выполнять функции управления сложными технологическими процессами. Встречающиеся в настоящее время термины ПК (РС) и ПЛК (PLC) - программируемый логический контроллер - равнозначны. Разработка ПК стала возможной благодаря развитию релейной бесконтактной автоматики (бесконтактных логических управляющих систем), ЦПУ технологическим оборудованием, систем программирования и элементной базы.

Проектирование схемы управления установкой на основе жесткой логики производится индивидуально в каждом конкретном случае: выбираются электрические элементы и узлы, разрабатывается конструкторская документация на систему управления, производится ее монтаж, отладка, корректировка. Изготовление схемы требует наличия определенной номенклатуры комплектующих изделий. Для описанного процесса характерны значительные трудозатраты, что особенно ощутимо при мелкосерийном или индивидуальном производстве. Стоимость ручного труда в последнее время имеет тенденции к росту, в то время как затраты на оборудование непрерывно снижаются. ПК обеспечивают изменение логической программы функционирования с помощью встраиваемого или автономного устройства программирования, что равносильно разработке новой принципиальной электрической схемы с жесткими связями. При этом отпадает необходимость в отключении объекта управления для переналадки, исключаются трудоемкие процессы, связанные с проектированием новой схемы. Кроме функций управления, ПК выполняет также функции регулирования, причем изменение положения регуляторов может осуществляться как вручную, так и программным путем. ПК обеспечивают также связь с управляющим вычислительным комплексом более высокого уровня иерархии.

Принцип действия ПК состоит в сканировании (последовательном опросе) участков программы, ограниченных одной выходной функцией; получении информации о состоянии задействованных в опрашиваемом участке элементов программы; проведении логических операций, заданных программой; возбуждении или невозбуждении выходной функции в зависимости от полученного результата. Опрос участков программы происходит циклично, один за другим, в порядке размещения их в программе, с возвращением к началу программы.

На основании изложенного выше можно сделать ряд выводов относительно тенденций развития газопламенных установок и их структурных элементов. Развитие газопламенных установок идет по пути механизации и автоматизации управления систем обеспечения газопламенных горелок. Отмечена тенденция к конструктивному оформлению установок в виде отдельных блоков, связанных между собой коммуникациями. Блочная структура совершенствуется в направлении выделения в отдельный блок элементов, обеспечивающих выполнение определенной функции, т. е. создания блочно-модульной структуры газопламенных установок для нанесения покрытий.

Таким образом, для автоматизации процесса газопламенного нанесения покрытий в условиях нечастого изменения законов управления технологической установкой применение программируемого микроконтроллера совместно с применением блочной структуры установки наиболее эффективно и экономически выгодно. Кроме того, использование контролируемой сверхзвуковой струи позволит получать покрытия с высокими эксплуатационными характеристиками с минимальными затратами.

ПРОБЛЕМЫ ВОДООЧИСТКИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

М.В. Радченко, д.т.н., профессор
Е.В. Шатовкин, студент гр. ЭТ-11

Вода – источник жизни. Такие слова мы ежедневно слышим в рекламе, читаем на страницах различных изданий, и эта фраза стала такой расхожей, что не заставляет размышлять об одной из наиболее глобальных проблем.

Наверное, нас скорее заставили бы призадуматься факты и цифры, показывающие, насколько загрязнены водные ресурсы на планете. У нас есть мировой океан, т.е. две трети нашей планеты составляет вода, но человек так устроен, что не может употреблять соленую воду, а качество и чистота пресных запасов заставляет задуматься. Люди научились «опреснять» соленую воду, но эти методы не так дешевы, а это значит, что только наиболее развитые страны смогут решать проблему пресной воды в масштабах нации.

Вода, поступая в организм, в зависимости от своих свойств, влияет на него либо негативно, постепенно развивая различные заболевания, либо позитивно. Вообще, вода содействует обмену веществ в организме и выводит вредные составляющие (шлаки), но в силу строения человека, наши клетки состоят из мембран, вода, содержащая соли и другие примеси, просто засоряет эти самые мембраны, тем самым лишая клетку возможности нормально функционировать.

В Европе, а также наиболее крупных городах России, уже давно люди не пьют воду из-под крана, предпочитая покупать воду, либо употреблять ту, которая проходит несколько стадий очистки. В наиболее развитых индустриальных районах проблема качества воды стоит очень остро. Ее пытаются решать как глобально (в масштабах города, на водоканалах, применяя наиболее простые и эффективные методы, для достижения качества воды, удовлетворяющего санитарным нормам и требованиям), так и локально, устанавливая станции по очистке воды в небольших районах, фильтрующие установки в жилых домах, фильтры в квартирах.

Вода из крана, отвечающая требованиям санитарных норм и законов, бывает не такая уж и годная к употреблению, хотя бы потому, что пока она доставляется по сети трубопровода, то к воде может примешиваться не только ржавчина, но и различные другие вредные скопления. Сейчас находят применение недорогие простые фильтры, но они, к сожалению, не могут очистить воду от солей и вредных примесей, а лишь удаляют крупные вещества, такие как ржавчина. Кроме того, устанавливаются системы фильтрации. Качество воды после обработки в этих системах значительно выше, да и вкус совершенно другой, нежели у воды из крана. Но как было сказано выше, эти фильтры, в финансовом плане, доступны не любому, кто хочет пить и использовать чистую воду.

Проанализировав рынок существующих фильтров, невольно задумываешься, какой же все-таки метод выбрать. На что, прежде всего, следует обратить свое внимание, на цену, на сложности, связанные с эксплуатацией, на качество очистки. Конечно, все зависит от того, что нужно удалить из воды.

Очищать воду с помощью электричества (электромагнитные, ультразвуковые методы) начали еще в середине прошлого века, и крупные институты занимаются поисками наиболее оптимальных путей решения, но ведь одну и ту же задачу, как показывает математика, можно решить различными способами.

Использование электричества как относительно недорогого источника энергии для обработки воды, возможно, даст определенные результаты. Ведь если воздействие уменьшит содержание каких-либо вредных примесей, то можно спроектировать следующую ступень, (например, механической очистки), и в конечном итоге можно получить систему ступенчатой технологий очистки.

Поэтому, коллективом авторов предлагаемого проекта разрабатывается устройство для электрофизической очистки воды, которое если даже не найдет практического применения, будет еще одним экспериментом над этим простым и загадочным веществом.

К ВОПРОСУ О МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОДАЧИ ТОКАРНОГО СТАНКА

А.М. Головачев, к.т.н., доцент
А.А. Щегольков, студент гр. ЭТ-11

Машиностроение остается одной из важнейших отраслей промышленности, а, следовательно, при развитии новых технологий нуждается в непрерывном обновлении и модернизации парка станков.

С развитием комплексной автоматизации возникает необходимость в станках, сочетающих высокую производительность и точность (и, как следствие, качество) специализированного автомата с «гибкостью» и адаптацией универсального станка.

Металлорежущие станки являются весьма распространенной и многочисленной группой машин-орудий и предназначены для механической обработки изделий из металла при помощи одного или нескольких режущих инструментов. Обработка заготовки производится путем снятия стружки. Станки токарной группы широко применяются на промышленных предприятиях, в ремонтных мастерских и т.п.

По признакам технологического процесса, определяющим способ обработки, металлорежущие станки делятся на следующие группы: токарная, строгальная, сверлильно-расточная, фрезерная, шлифовальная и некоторые другие.

В свою очередь токарная группа делится:

- простые и универсальные;
- токарно-винторезные;
- револьверные;
- токарные автоматы и полуавтоматы;
- токарные станки специального назначения;
- карусельные станки.

На токарных станках обрабатывают наружные, внутренние и торцевые поверхности тел вращения цилиндрической, конической и фасонной формы, а также производят подрезку, отрезку, прорезку канавок, сверление отверстий и нарезание резьб.

При модернизации электропривода подачи токарного станка предполагается изменить тип электродвигателя с асинхронного на двигатель постоянного тока, усовершенствовать силовую схему, что позволит увеличить быстродействие, точность обработки детали (заготовки), точность перемещения, уменьшить энергопотребление, увеличить надежность станка, уменьшить габаритные размеры, снизить уровень шума.