

ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Балтушкина И.А. – студент МИМ-91, Марков А.М. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В настоящее время энергосбережение - одна из приоритетных задач. Это связано с дефицитом основных энергоресурсов, возрастающей стоимостью их добычи, а также с глобальными экологическими проблемами.

Экономия энергии - это эффективное использование энергоресурсов за счет применения инновационных решений, которые осуществимы технически, обоснованы экономически, приемлемы с экологической и социальной точек зрения, не изменяют привычного образа жизни.

Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла и электроэнергии входят в перечень критических технологий Российской Федерации. Стратегическая цель энергосбережения одна и следует из его определения - это повышение энергоэффективности во всех отраслях, во всех поселениях и в стране в целом. И задача - определить, какими мерами и насколько можно осуществить это повышение.

Например, в Дании, являющейся одним из лидеров по внедрению энергосберегающих технологий, начиная с 1970-х годов прошлого столетия, проводится огромная работа по внедрению энергоэффективности и в жилищном секторе и в промышленности. В результате Дания сейчас занимает ведущее место в мире по эффективности использования топлива и энергии. Германия является страной, которая наиболее активно использует современные технологии энергосбережения и альтернативные источники энергии. Сегодня уже треть всей электроэнергии здесь получают от ветроустановок. По новым энергосберегающим проектам все бассейны в городе Берлине будут оснащены солнечными батареями. Частные инвесторы получают возможность разместить на крышах общественных зданий более 100 000 квадратных метров солнечных батарей и подавать полученную энергию в городскую сеть.

Доля затрат на электроэнергию в России составляет 30-40% себестоимости продукции, поэтому энергосбережение предприятий – одно из приоритетных направлений их политики. К сожалению, энергосбережение на предприятии в России, как правило, оставляет желать лучшего. На большинстве фабрик и заводов установлены высокомоментные электродвигатели, расходующие до 60% больше энергии, чем это необходимо.

Энергосбережение в любой сфере сводится по существу к снижению бесполезных потерь энергии. Анализ потерь в сфере производства, распределения и потребления электроэнергии показывает, что большая часть потерь - до 90% - приходится на сферу энергопотребления, тогда как потери при передаче электроэнергии составляют лишь 9-10%. Поэтому основные усилия по энергосбережению сконцентрированы именно в сфере потребления электроэнергии.

Российскими учеными разработана установка, при работе которой часть тепла, уходящего в трубу после сжигания на производстве природного газа, используется для выработки дополнительной энергии, способной дать освещение пяти шестнадцатиэтажных зданий. Энергосберегающие технологии в строительстве носят комплексный характер, сюда входит утепление стен, энергосберегающая кровля, энергосберегающие краски, стеклопакеты, экономичные системы обогрева и охлаждения поверхностей.

Наиболее яркие примеры технологий энергосбережения:

1. Замена ламп накаливания на современные энергосберегающие лампы. На сегодняшний день основным источником освещения в коммунально-бытовом хозяйстве являются лампочки накаливания. Эта технология не изменялась за последние 50 лет. Электронное устройство компактной люминесцентной лампы обеспечивает ее мгновенное включение и работу без мигания. Электрическое поле между электродами заставляет пары ртути, которая входит в состав этих ламп, выделять невидимое ультрафиолетовое излучение. Нанесенный на внутренние стенки стекла люминофор преобразует ультрафиолетовое излучение в видимый свет. На сегодняшний день на освещение в коммунально-бытовом

хозяйстве расходуется более 15 % всей электроэнергии. Таким образом, при учете, что применение люминесцентных ламп позволяет экономить более 70 % потребляемой электроэнергии, энергосберегающий эффект от полного перехода на эту технологию освещения в масштабах всей страны составит более 10 % от всего объема электроэнергии, потребляемой в нашей стране. Для сведения: целый ряд стран (регионов) осуществил запрет или установил дату запрета на использование обычных ламп накаливания в освещении.

Эффективность метода - экономия 60-80% потребляемой на цели освещения электроэнергии;

Энергосберегающий Эффект - до 10 % от всего потребления электроэнергии;

2. Светодиодные технологии. Светодиодные лампы являются идеальным вариантом замены обычных ламп накаливания благодаря возможности использования светодиодов в лампах со стандартными размерами цоколей. Крайне высокое энергосбережение светодиодных ламп позволяет при создании элементов архитектурного освещения и ландшафтной подсветки получить оригинальные цветовые решения при минимальных затратах электроэнергии.

Светодиодные светильники обладают рядом исключительных преимуществ - кроме традиционно высокой световой отдачи и малого энергопотребления, обладают рядом других замечательных свойств. Отсутствие нити накала и стеклянной колбы, нетепловая природа излучения светодиодов обуславливают высокую механическую прочность и надежность светильников ТЭС, долгий срок службы.

3. Замена электрообогревателей на теплонакопители. Теплонакопитель - это электроотопительный прибор, работающий по принципу аккумуляции тепла. Он потребляет энергию только ночью, а отдает тепло равномерно круглые сутки. Теплонакопитель обладает современным дизайном и гармонично вписывается в любой интерьер. Теплонакопители устанавливаются непосредственно в тех помещениях, которые необходимо отапливать.

Преимущества теплонакопителя:

1. Небольшие габаритные размеры;
2. При изготовлении использованы экологически чистые материалы;
3. Высокий уровень термобезопасности и защиты от поражения электрическим током;
4. Отлично вписывается в любой интерьер;
5. Низкий уровень шума;
6. Установка в минимальные сроки;
7. Энергоэффективна и экономична.

Так как потребление электроэнергии для накопления тепла производится во время 8 часов с 23-00ч до 07-00ч, а отопление помещений (отдача тепла) – круглосуточно, то применение накопителей тепла будет эффективней в 3 раза (а если данная технология будет применяться в регионах где действуют зонные тарифы, т.е. низкий ночной тариф и высокий дневной, то эффективность возрастет еще в несколько раз).

4. Сокращение потерь электроэнергии. Для перемещения электрической энергии от мест производства до мест потребления не используются другие ресурсы, используется часть самой передаваемой энергии, поэтому ее потери неизбежны, задача состоит в определении их экономически обоснованного уровня. Снижение потерь электроэнергии - одна из задач энергосбережения. Классификация потерь включает в себя четыре составляющие:

1. Технические потери электроэнергии, обусловленные физическими процессами, происходящими при передаче электроэнергии по электрическим сетям и выражающимися в преобразовании части электроэнергии в тепло в элементах сетей;

2. Расход электроэнергии на собственные нужды, необходимый для работы технологического оборудования подстанций и жизнедеятельности обслуживающего персонала;

3. Инструментальные потери, определяются метрологическими характеристиками и режимами работы используемых приборов;

Коммерческие потери, обусловлены несоответствием показаний счетчиков оплате за электроэнергию потребителями и другими причинами в сфере организации контроля за потреблением энергии (т.е. в первую очередь, воровством)

Прибор Аист - предназначен для определения токовой нагрузки на электрических вводах индивидуальных жилых домов без разрыва токовых цепей. Сравнение значений тока в фазном и нулевом проводах на вводе, определенных с помощью индикатора, позволяет сделать вывод о возможном хищении электроэнергии на объекте или какой либо неисправности в электрических цепях. Для кабеля: величина тока при охвате кабеля магнитопроводом показывает величину хищения, отсутствие тока – отсутствие хищения.

4. Системы автоматического управления наружным и уличным освещением.

Системы управления разделяют на два больших класса:

- Автоматизированные системы управления (АСУ) - с участием человека в контуре управления;
- Системы автоматического управления (САУ) - без участия человека в контуре управления.

Широко используются и автоматическое программное или фотоавтоматическое управление - с установкой магнитных пускателей в линиях освещения и программного реле, фотореле или фотоэлектрического автомата.

Испанская компания SIMON предлагает свою новую разработку – выключатель-детектор движения для управления светом. Выглядит прибор как накладной выключатель и может устанавливаться в любом помещении. После монтажа устройства все происходит так: вы входите в комнату – и свет сам включается, выходите – выключается. Детектор можно использовать и как сумеречный выключатель, активировав функцию срабатывания на определенный уровень освещенности. Тогда свет будет зажигаться сам с наступлением сумерек и выключаться с рассветом.

5. Зонные тарифы и установка двухтарифных счетчиков электроэнергии. Установка электросчетчиков это не технология энергосбережения, а мера стимулирования потребителя к экономии электрической энергии. Для потребителя двухтарифный учет выгоден тем, что в позднее время суток электрическая энергия более дешевая. Для энергосистемы работа потребителей в ночные часы выгодна тем, что сглаживается график суточной нагрузки.

От сглаживания суточных графиков распределения электрических нагрузок будут получены:

- снижение потерь электроэнергии в сетях, учитывая их квадратичную зависимость;
- снижение максимума активной мощности энергосистемы;
- уменьшение количества крупных аварий.

6. Гелиоактивные здания. Важным шагом в энергосбережении может стать освоение нетрадиционных возобновляемых источников энергии, к которым относится солнечная энергия. Для использования потенциала солнечной энергии придумано множество установок, но их широкое внедрение останавливает пока еще их высокая цена, т.к. практически отсутствует серийное производство и низкие цены на использование традиционных видов топлива. В последнее время в мире применяется строительство зданий с использованием гелиоустановок. Проектирование и строительство зданий осуществляются по двум направлениям: использование теплофизических свойств самого здания для накопления и сохранения тепла (пассивные системы), и создание специальных технологических устройств в пределах здания, преобразующих энергию солнца в тепловую или электрическую (активные системы). Дома коттеджного типа способны себя обеспечить теплом и горячим водоснабжением до 100% и на 50% электроэнергией. В случае сбоя системы они могут быть подключены к миникотельной. В секционных домах гелиоустановки, расположенные на крыше могут обеспечить теплом, и горячим водоснабжением до 30% и до 15% электроэнергией.

Использование новых технологий в выработке энергии, более экономичного оборудования, использующегося для её преобразования, экономное расходование

энергетических ресурсов, внедрение теплопроводов с пенополиуретановой изоляцией, оптимизация режимов работы оборудования и многое другое - это реальные пути энергосбережения в электроэнергетике.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПЕЧКИ ХЛЕБА

Койвина Т. А. - студентка, Дорожкин М. В. – аспирант, Коротких В.М. к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В последние годы создание эффективных технологий с минимальным электропотреблением становится приоритетными. Это значит, что только затраченная энергия является главной компонентой при определении эффективности, после всего комплекса теплофизических, микробиологических, биохимических и коллоидных процессов, связанных с производством хлебобулочных изделий, который завершаемых выпечкой. Печные агрегаты – ведущее оборудование в поточных линиях по выработке хлебных изделий, правильный выбор конструкции печи имеет большое значение для успешной работы хлебопекарного предприятия, так как её производительность, эксплуатационная надёжность и энергетические характеристики определяют производственную мощность и экономические показатели работы [1].

Традиционная выпечка хлебобулочных изделий производится в специальных хлебопекарных печах, в которых теплота к выпекаемой тестовой заготовке (ВТЗ) может подаваться разными способами:

- способы, при которых теплота к ВТЗ подается извне;
- способы, при которых тепло генерируется по всей массе ВТЗ;
- способы с комбинированным подводом теплоты к ВТЗ.

К первой группе способов относятся радиационно-конвективная выпечка в обычных хлебопекарных печах, выпечка в печах с генераторами коротковолнового инфракрасного (ИК) излучения, в замкнутых камерах в атмосфере пара (насыщенного или сначала насыщенного, а затем перегретого) [2], [3].

Ко второй группе относятся выпечка с применением электроконтактного (ЭК) нагрева, в электромагнитном поле высокой частоты (ВЧ) и сверхвысокой частоты (СВЧ). Для реализации комбинированного подвода теплоты к ВТЗ используют сначала ИК, потом ВЧ (или СВЧ); сначала ЭК, потом ИК; сначала ВЧ (или СВЧ), потом ИК.

В хлебопекарной промышленности в настоящее время применяются печи, в которых теплота к ВТЗ передается термоизлучением — от поверхностей нагрева, конвекцией - от парогазовой среды пекарной камеры и кондукцией от пода к нижней поверхности ВТЗ. Передача теплоты излучением составляет от 70% до 90% и поэтому основным процессом прогрева ВТЗ в обычных хлебопекарных печах, является радиационно-конвективный [2], [3].

Расход топлива, сжигаемого в хлебопекарных печах, равен 29300 кДж/ кг. Расход электроэнергии на выпечку 1 кг хлеба в современных электрических печах с нагревателями сопротивления составляет 0,25 – 0,4 кВт · ч/ кг в зависимости от конструкции печи и выпекаемого ассортимента. Недостаток всех электрических печей - отсутствие регулирования температурных режимов по ширине печи, так как нагреватели, установленные поперёк печи, по длине могут работать неравномерно[2], [3].

Проведённый обзор существующих технологий показал, что наиболее распространённым является *градиентный* способ выпечки, в котором после помещения расстоявшейся тестовой заготовки в пекарную камеру с температурой 200 – 250 °С она прогревается от поверхности к центру. По данным исследований, проведенных Л. Я. Ауэрманом, А. В. Лыковым и А. С. Гинзбургом (рис.1) изменения температуры отдельных слоев ВТЗ при выпечке в неувлажненной пекарной камере от времени, видно, что режим прогрева ВТЗ является нестационарным. Поверхность ВТЗ (кривая 1) очень быстро

достигает 100 °С и к концу выпечки достигает 180 °С. Поверхностные слои (кривые 2, 3, 4) в момент готовности хлеба ($t_{\text{гот}}$), отделённые от её поверхности на 1/4, 1/2, 3/4 толщины корки, сначала прогреваются до 100 °С, затем прогрев задерживается на этом уровне и в дальнейшем опять повышается. Чем ближе к поверхности слой ВТЗ, тем меньше задержка на уровне 100 °С и тем выше его конечная температура [1], [2], [3], [4].

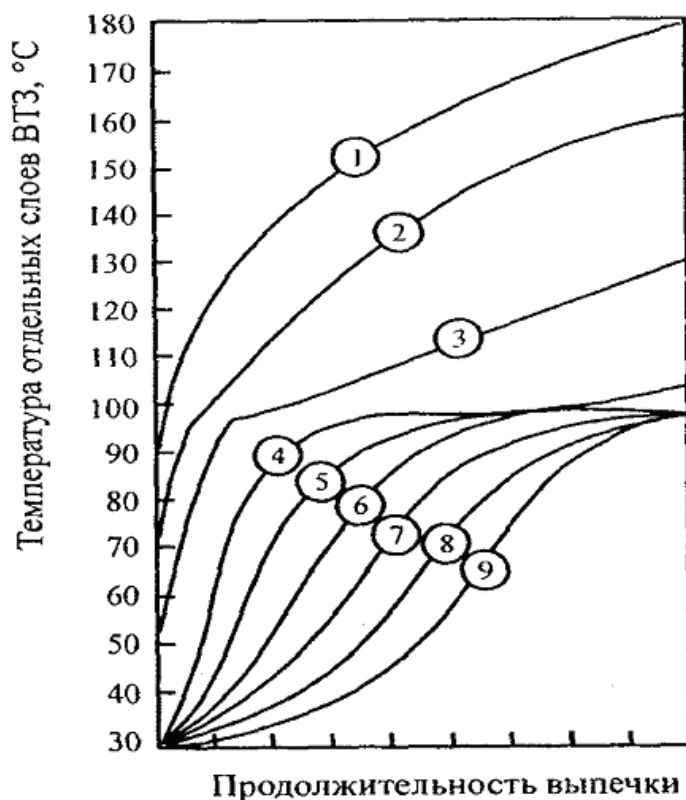


Рис. 1. Изменение температуры различных слоев выпекаемой тестовой заготовки в процессе выпечки, кривые изменения температуры: 1 — поверхности ВТЗ; 2, 3 и 4 — слоев ВТЗ, отделённых от её поверхности на 1/4, 1/2 и 3/4 толщины корки, при $t_{\text{гот}}$; 5 — слоя, пограничного между коркой и мякишем при $t_{\text{гот}}$; 6, 7 и 8 — слоев ВТЗ, расположенных на 1/4, 1/2 и 3/4 расстояния от корки до центра мякиша, при $t_{\text{гот}}$; 9 — точки, расположенной в центре мякиша, при $t_{\text{гот}}$.

Понятно, что образующаяся на поверхности корка уменьшает теплопроводность и при повышении температуры печи с целью достижения кондиции во всём объёме, ухудшит продукцию (происходит подгорание).

Предположим, что лишённый этих недостатков и наиболее интересный, с точки зрения энергоэффективности является электроконтактный способ, разработанный во ВНИИХП ещё в 1936 г. Ф. Г. Шумаевым совместно с Я. Г. Островским из МТИПП, когда электрический ток непосредственно пропускается через заготовку. Необходимо сопоставить технологические режимы с качеством выпечки и сделать выводы.

Опыты проводились в деревянной форме с фольгированными электроконтактами при напряжении $U=110$ В. Данные эксперимента занесены в таблицу 1, построен график зависимости времени пропускания тока от его величины – рис. 2, кривая 1.

Таблица 1

Время, мин	0	4	5	8	10	11	14	16	20	25
Ток, А	0,625	0,8	0,85	0,875	0,8	0,675	0,625	0,575	0,425	0,25

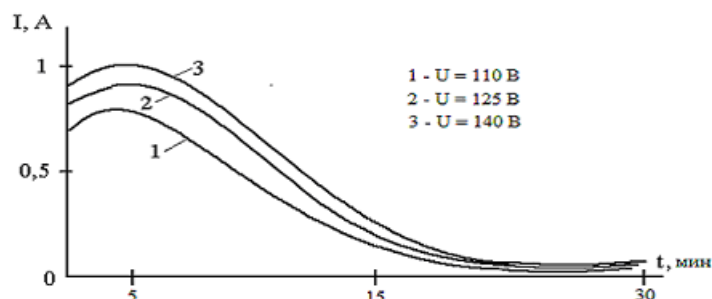


Рис. 2. Зависимости тока выпечки от времени, при различных напряжениях на изделии: кривая 1 соответствует напряжению $U=110$ В, 2 – $U=125$ В и 3 – $U=140$ В

На графиках видно, что в первые 5 минут ток растёт, это связано с увеличением объёма, и следовательно увеличением площади поперечного сечения проводимой среды. Рост проводимости начинает падать и становится меньше первоначального уровня через 10 минут, что свидетельствует о потере влажности. Готовность наступает через 15-16 минут. При продолжении процесса, потребляемая мощность остаётся примерно постоянной и минимальной – участок 15 – 30 минут рис.3. На рис. 4. Показана фотография готового изделия, вид сверху – а, вид сбоку – б.

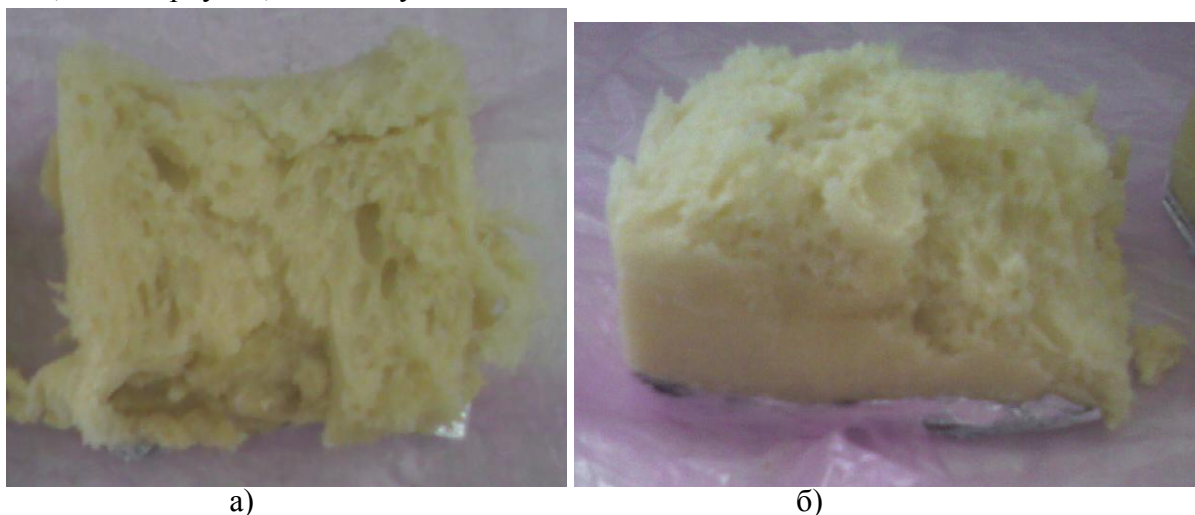


Рис. 4. Готовое хлебобулочное изделие, вид сверху – а, вид сбоку – б

Проведённые эксперименты показали, что на производство изделия тратится энергия равная интегралу тока по времени $0 - 15$ мин., или $W = U \int idt$. Если интегральная потребляемая мощность за весь технологический цикл не превышала $60 - 80$ Вт, а вес заготовки $0,5$ кг, то за $15 - 20$ мин (это время готовности хлебобулочного изделия при электроконтактном методе выпечки) потребляемая энергия на килограмм продукта составит около $0,025$ кВт · ч/ кг, что в 10 раз меньше градиентного разогрева ($0,25$ кВт · ч/ кг), это является бесспорно энергоэффективной технологией.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: / Под общ. ред. Л. И. Пучковой. – СПб.: Профессия, 2003. — 416 с., ил.
2. Пучкова Л. И. Технология хлеба. – М.: Колос, 2005. – 560 с.
3. Хромеенков В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. - СПб.: Гиорд, 2004. — 496 с., ил.
4. Цыганова Т. Б. Технология хлебопекарного производства. — М.: Издательский центр «Академия», 2001. — 428 с.

АКУСТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ СЛОЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Коровкин А. В. – студент, Дорожкин М. В. – аспирант, Коротких А. В. - соискатель,

Коротких В. М. - к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Работа любого работающего механизма сопровождается упругой (звуковой) волной, спектр частот которой зависит от многих технических характеристик, режимов и появления неисправностей. Современная микропроцессорная техника, со встроенными устройствами обработки информации – аналого-цифровыми преобразователями звуковых карт совместно с датчиками позволят создать диагностический комплекс работы сложных механизмов. Акустическая диагностика может с успехом применяться, например на двигателях внутреннего сгорания (ДВС) для контроля работы плунжерных пар [1]. Характер распространения волны определяется природой материала, его геометрическими размерами и частотными свойствами гармоник. При оценке механизма, его условия работы на момент испытания должны быть приведены к условиям «эталонных» механизмов: синхронизация по времени, частота вращения, нагрузка, температура, и т.д.

В качестве исследуемого двигателя был использован 6-ти цилиндровый лабораторный двигатель, работающий по циклу Дизеля (дизель) Д - 6. Была произведена последовательная запись каждого его цилиндра, продолжительностью 30 секунд при частоте вращения коленчатого вала 750 об/мин. Зоны прослушивания двигателя: 1 – шестерен распределительных; 2 – клапанов; 3 – пальцев поршневых; 4, 5 – толкателей, штанг клапанов, подшипников распределительного вала; 6 – подшипников коренных коленчатого вала. Области зон прослушивания двигателя изображена на рис. 1. [2].

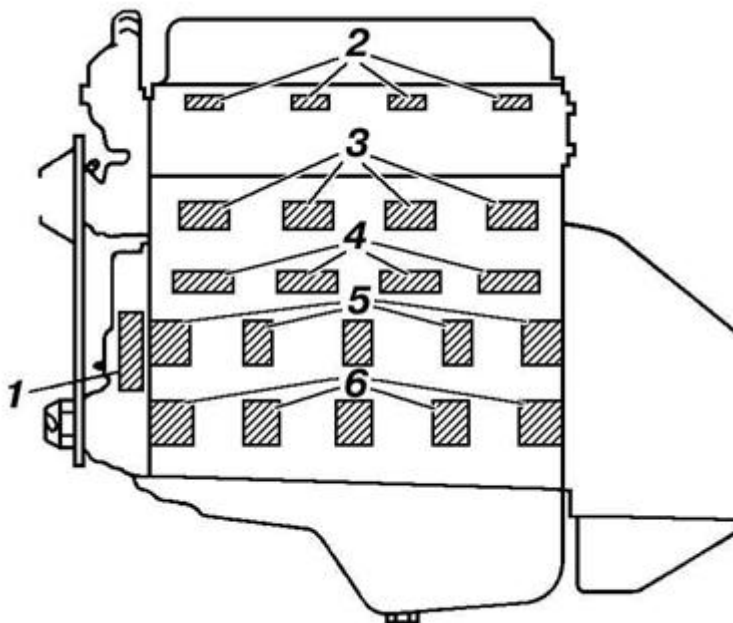


Рис.1. Места на двигателе акустического контакта с датчиком

Колебания звуковой частоты соответствуют вспышкам в соответствующих цилиндрах. Чередование вспышек осуществляется через каждые 120° поворота коленчатого вала; порядок работы цилиндров 1-5-3-6-2-4. Время синхронизации вспышки соответствует произведению времени дискретизации на номер отсчёта $t_N = \Delta t \cdot N$, где Δt – время дискретизации кратное периоду частоты вращения двигателя, N – номер отсчёта.

Звуковой профиль записывается в память и сравнивается с эталоном, сигналом, который был снят с идеального или нового двигателя. По уровню сигнала, т.е. по увеличению амплитуды сигнала в соответствующие моменты времени (рис.2) судят о исправности двигателя.

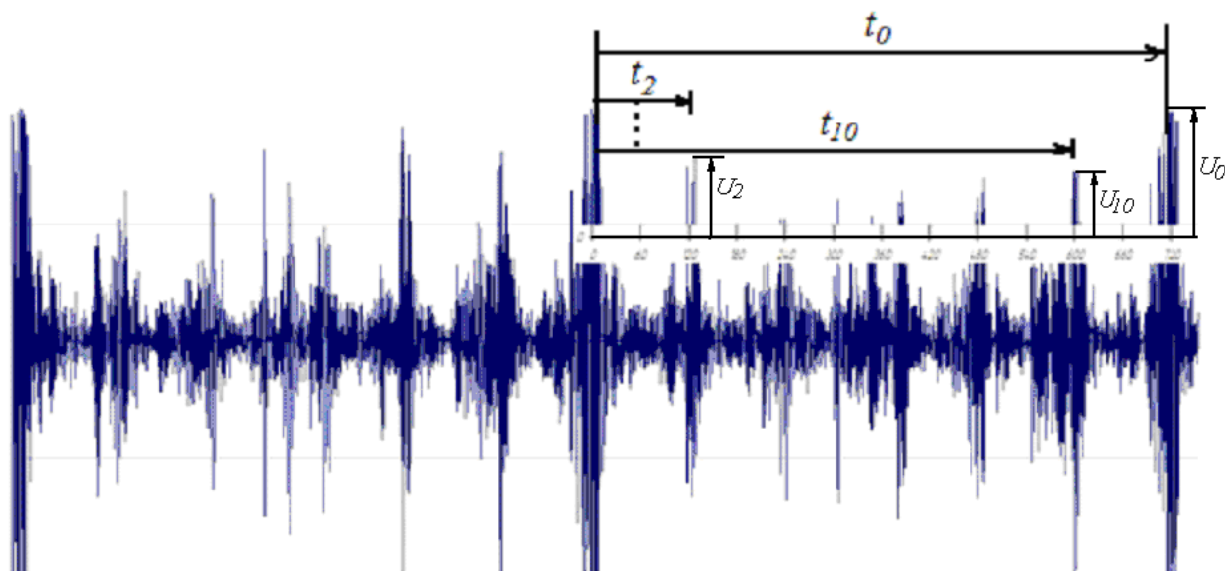


Рис. 2. Диаграмма звукового сигнала с временной синхронизацией

Сопоставительный анализ графических изображений в точках акустического контакта двигателя позволяет сделать вывод о возможных технических неисправностях в механизмах и соответствующих узлах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коротких В.М. Устройство регистрации и контроля качественных характеристик элементов топливной аппаратуры с применением пьезодатчиков. Пьезотехника - 96: Тез. докл. международной науч.-тех. конф. / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 1996.
2. Проверка технического состояния двигателей/Режим доступа к статье: <http://www.redmotor.ru/uaz3160/23.html>

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА БАЗЕ МНОГОЭЛЕКТРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРООБОГРЕВАТЕЛЕЙ

А.Е.Одноворцев – студент, Д.В. Бутцев – аспирант,
Т.М. Халина - д.т.н. проф., М.В. Халин - д.т.н. проф.

Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Энергоэффективные электротехнологии являются одним из наиболее перспективных направлений развития промышленности и АПК, соответствующих требованиям инновационного развития экономики РФ и современным потребностям общества. Для повышения энергоэффективности процессов потребления электроэнергии необходима разработка и внедрение современных технологий и технических средств электрообогрева, обеспечивающих гарантированное увеличение количественных и качественных показателей производства, способных значительно снизить весовой коэффициент потребления электро-тепловой энергии в себестоимости продукции, что особенно важно в условиях дефицита энергоресурсов и возрастающих тарифов. Высокотехнологичный низкотемпературный поверхностно-распределенный обогрев может быть реализован техническими средствами на основе многоэлектродных композиционных электрообогревателей (НТМКЭ), отвечающих

требованиям надежности, электро-, пожаробезопасности, стойкости к агрессивным средам, экологичности и обладающих необходимыми физико-механическими и электро-, теплофизическими характеристиками [1, 2]. Электрообогреватели НТМКЭ в сопоставлении с существующими аналогами, в т.ч. мировыми, превосходят их по следующим показателям: сопротивление изоляции, не менее 1000 МОм (существующие - не более 100 МОм); ток утечки, не более 75×10^{-6} А (существующие – не менее 200×10^{-6} А); напряжение пробоя изоляции, не менее 7,0 кВ (существующие – менее 5,0 кВ); наработка на отказ, не менее 50000ч (существующие – не более 30000 ч.); стойкость к агрессивной среде; стоимость НТМКЭ на 20-30% меньше аналогичных изделий в РФ и за рубежом.

Для организации промышленного производства МКЭ в 2006 г. создано предприятие ООО «ЭнергоЭффектТехнология», которое выполняя государственный контракт с Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и при поддержке средств инвестора в 2008 г., освоило выпуск сертифицированной продукции. Сертификат соответствия: РОСС RU АЯ82.В07831 от 15.10.2008г., № гос. рег. 8322993;

выдан: ОС ООО «Алтайсертифика», рег.№: РОСС RU. 0001.10 АЯ82. Электрообогреватели МКЭ (рисунок 1) представляют собой самостоятельный нагревательный прибор неразборной конструкции, изготовленный способом прессования и вулканизации двух композиционных слоев – электропроводящего и изоляционного.

В качестве основных ингредиентов используются бутилкаучук, технический углерод и кремнеорганический наполнитель.

В результате выполненного анализа областей применения МКЭ в энергоэффективных технологиях, а также, учитывая опыт эксплуатации сформировались основные направления использования разработанных электрообогревателей пластинчатой и объемной форм: для местного обогрева молодняка животных и птиц сельскохозяйственных помещений; подогрева грунта теплиц; в зимнее время индукционных счетчиков электроэнергии; локального обогрева промышленных

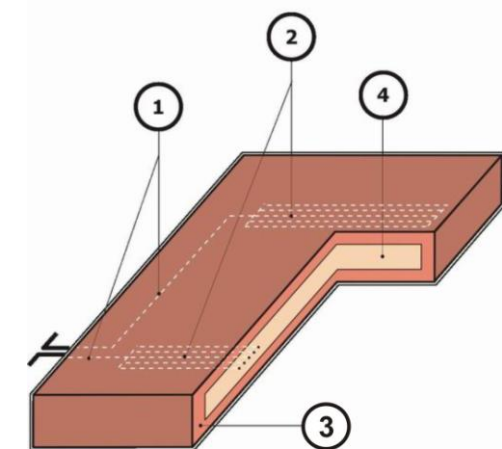


Рисунок 1- Схема электрообогревателя МКЭ

- ① Токоподводящие провода
- ② многоэлектродная система
- ③ изоляционный слой
- ④ проводящий слой

зданий и сооружений; нагревательных устройств для медицинской техники (хирургические столы, функциональные кровати и т.д.); использования в жилищно-коммунальном хозяйстве (подогрев водостоков крыш зданий и сооружений, напольного обогрева детских садов, бытовых и складских помещений); использования в автомобильном хозяйстве (подогрев картера двигателя, салонов передвижных лабораторий и т.д.); подогрева задвижек и труб нефте-газопроводов, водоводов.

Литература

1. Пат. 2177211 РФ, МПК Н 05 В 3/28. Гибкий композиционный электрообогреватель/ Т.М. Халина - № 2000119089/09; заявл. 18.07.2000; опубл. 20.12.2001, Бюл. №35.

2. Разработка проектно-конструкторской документации для создания устройств и установок на основе многоэлектродных композиционных электрообогревателей для АПК: заключительный отчет о НИОКР / Т.М. Халина, М.В. Халин, А.Б. Дорош, и др; ЭнергоЭффектТехнология – № ГР 0120.0 850719, инв. № 02200953368, – ГК № 5922р/6815. – Барнаул, 2009. – 178 с.

О РАЗВИТИИ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Смолко Ю.Н. – аспирант, Лавров С.В. – к.т.н., ст.преподаватель,
Бырбыткин В.А. – к.т.н., ст.преподаватель, Никель С.А.– к.т.н., доцент,
Шишацкий Ю.И. – д.т.н., профессор, Шитов В.В. – д.т.н., профессор
Воронежская государственная технологическая академия (г. Воронеж)

Современные здания и сооружения буквально заполнены различными инженерными системами, обеспечивающими создание необходимого условия комфорта. И в последние годы особенно актуально стоит вопрос об энергосбережении и качестве микроклимата зданий и сооружений. Не случайно Президент Российской Федерации Дмитрий Анатольевич Медведев поставил энергоэффективность на первое место в числе пяти основных направлений модернизации и технологического развития российской экономики. К 2020 г. предусматривается снижение энергоемкости ВВП на 40%. С точки зрения потребителя важен комфорт, а все остальные проблемы отходят на второй план [1].

Поэтому энергосбережение у потребителей должно всячески стимулироваться. В частности, необходима реализация федеральных программ повышения эффективности использования энергетических ресурсов в зданиях и сооружениях (прежде всего - бюджетной сферы) путем организации непрерывного процесса «исследования – разработка – технологии – оборудование – коммерциализация» с использованием механизмов федеральных целевых программ, отраслевых и региональных программ повышения эффективности использования энергетических ресурсов, частно-государственного партнерства при участии научных организаций, ВУЗов страны, предприятий малого бизнеса и фирм, работающих в этой области [2].

В связи с этим, Правительством Российской Федерации в 2003 году была утверждена «Энергетическая стратегия России на период до 2020 года».

Государственной Думой Российской Федерации, в свою очередь, были предложены базовые принципы государственной политики в области энергосбережения (Федеральный закон от 03.04.96 № 28-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности») и конкретные механизмы реализации этих принципов, основными из которых являются:

- законодательная поддержка энергосбережения;
- формирование современной системы стандартов и нормативов энергосбережения;
- сертификация энергопотребляющих приборов и оборудования массового применения на соответствие нормам расхода электроэнергии;
- развитие системы стимулов энергосбережения, в том числе установление санкций за превышение норм потребления тепло-энерго ресурсов;
- энергоаудит и энергонадзор, как основа реального определения уровня энергоиспользования и юридического применения системы стимулов и санкций в данной сфере;
- развитие системы государственной статистики в сфере энергопотребления и энергоемкости;
- государственная поддержка научно-исследовательских энергоэффективных проектов и энергосберегающих технологий;
- распределение полномочий между федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и местным самоуправлением в области энергосбережения.

Очевидно, что современная нормативная база должна чутко реагировать на новые тенденции времени и реагировать на вновь сложившуюся ситуацию в секторе энергопотребления и сбережения.

В настоящий момент сертификация энергопотребляющих приборов и оборудования массового применения на соответствие нормам расхода электроэнергии осуществляется на основе следующих основных нормативных документах – государственных, отраслевых

стандартах, технических регламентах, стандартах научно-технических обществ и ассоциаций, стандартах предприятий.

Повышение эффективности использования энергоресурсов достигается на основе внедрения энергоэффективных технологий и энергетического менеджмента.

Энергетический менеджмент включает в себя последовательные стадии:

измерение объема потребления энергоресурсов;

проведение энергетических обследований с целью выявления резервов снижения потребления энергоресурсов;

выбор энергосберегающих мероприятий, снижающих объем потребления энергоресурсов;

реализация энергосберегающих мероприятий;

мониторинг энергетической эффективности реализованных мероприятий.

Исходным пунктом внедрения энергетического менеджмента является организация приборного учета потребления энергетических ресурсов.

Особую актуальность организация приборного учета потребления энергоресурсов имеет для объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры. Для промышленных предприятий, в частности для энергоемких производств в металлургии, электроэнергетике, машиностроении, строительной индустрии, рекомендуется применение автоматизированных систем учета потребления энергетических ресурсов. Автоматизированные системы учета позволяют не только наладить коммерческий учет потребляемых ресурсов, но и организовать мониторинг потребления ресурсов по стадиям технологического цикла производства. Тем самым создаются предпосылки рационального планирования технологических процессов по критерию минимума энергетических затрат.

Важное место среди энергосберегающих мероприятий занимают мероприятия по проведению энергетических обследований и как следствие повышение эффективности использования тепловой энергии. После проведения энергетических обследований были выявлены перспективные направления рационального использования электрической энергии. Этими направлениями является применение современных энергетически эффективных двигателей и частотно-регулируемых приводов в разнообразных технологических установках: насосах, компрессорах, электрифицированном транспорте, подъемных установках и др. Эффект от применения энергетически эффективного привода составляет существенную часть экономии электрической энергии предприятий, так как до двух третей потребления электрической энергии приходится на двигательную нагрузку. В связи с этим наряду с модернизацией приводов в промышленности необходимо внедрять автоматизированные системы управления технологическими операциями с целью минимизации потребляемой мощности и выравнивания графика нагрузки. В простых случаях эффект экономии энергии достигается при использовании автоматизированного привода с микропроцессорным управлением. Для решения задачи экономии электрической энергии в промышленности является использование устройств компенсации реактивной мощности и нормализации качественных показателей электроэнергии для предприятий с нелинейной и резко переменной нагрузками. Значительная часть потребления электрической энергии приходится на освещение. Энергосберегающий эффект на объектах уличного освещения, в жилищно-коммунальном секторе, общественных зданиях, организациях всех форм собственности достигается на основе применения компактных флуоресцентных ламп [3].

Новый качественный уровень исследований и разработок возможен только на современной экспериментальной базе, в основе которой – исследовательские многофункциональные комплексы, позволяющие существенно расширить возможности экспериментов и интенсифицировать процесс их проведения.

Подводя итог сказанному, подчеркнем, что экономическая эффективность исследований и разработок в области повышения эффективности электроснабжения зданий может быть

заметно повышена благодаря грамотному перераспределению бюджета и взаимосвязанной работе всех заинтересованных структур работающих в данной системе.

Литература

1. Кобозев, В.А. Энергосбережение в силовом электрооборудовании / В.А. Кобозев. – Ставрополь, 2004.
2. «Compendium on Science & Research Cooperation between the European Union and the Russian Federation» European Communities, 2009. 136 с.
3. Суворцев, И.С. «Инженерные системы и сооружения», ВГАСУ, 2009.

КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ФРОНТА ГОРЕНИЯ

Щербинин А. С. - студент, Дорожкин М. В. – аспирант, Коротких А. В. - соискатель,
Коротких В. М. - к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В процессах самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), открытого академиком Мержановым А. Г., для определения теплофизических и технологических параметров важно регистрировать динамику быстропротекающего взаимодействия. Скорость фронта горения связана с перечисленными параметрами и для её определения возможен телевизионный способ [1], [2]. Во времени регистрируется пространственное положение фронта – рис. 1 и скорость определяется как отношение кадрового изменения к межкадровому времени - $V = \frac{\Delta L}{\Delta t}$. Межкадровое время, в таких случаях, выражают через круговые частоты кадровой и строчной развёртки.

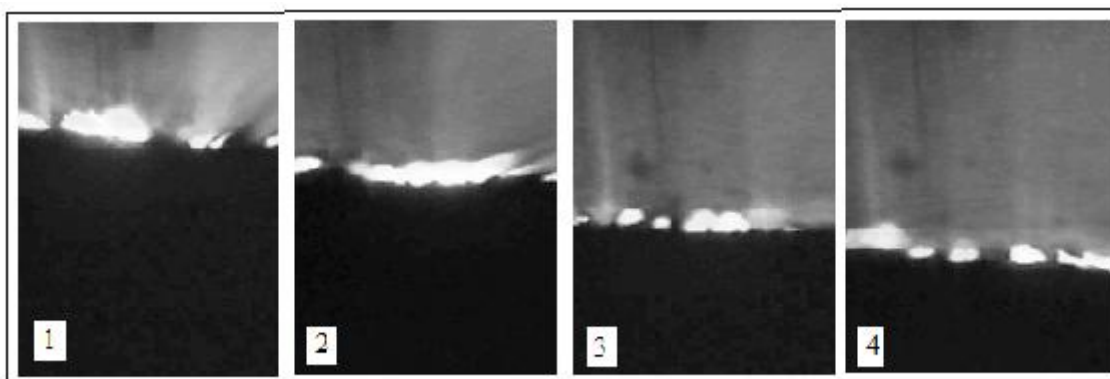


Рис.1. Распространение фронта горения

Решение задачи можно обеспечить кондуктометрией продукта горения СВС. В данном случае при регистрации электрической проводимости, первичным преобразователем (датчиком) параметрического типа является сам продукт СВС. В исследуемой смеси компонентов конденсированной электропроводной среды размещают два плоских, вертикальных электрода вдоль стенок реактора, выполненного из термостойкого изоляционного материала (керамика). Включение датчика G (рис.2) осуществляется во входную цепь со стабильным напряжением $U_{вх}$ операционного усилителя (ОУ), параметры которого определяются параметрами обратной связи. По выходному напряжению $U_{вых}$, поданному на вход аналого-цифрового преобразователя, работающего в режиме цифрового осциллографа, можно судить о регистрируемой величине, откуда $G = K1 \times U_{вых}$, где $K1=1/U_{вх} R_{ос}$.

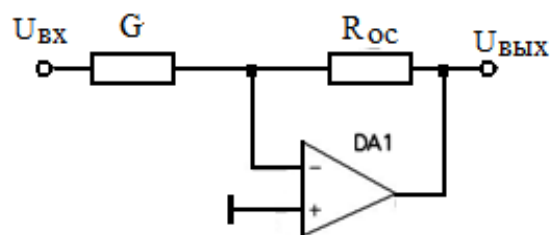


Рис.2. Схема блока обработки сигнала на ОУ

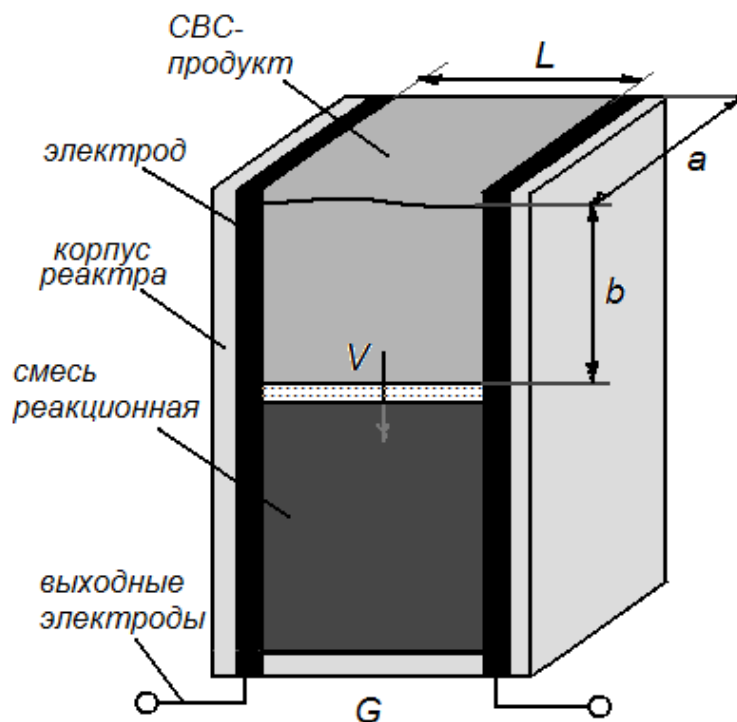


Рис.3. Экспериментальный реактор

С другой стороны проводимость, $G = g \frac{a \times b}{L}$, где $a \times b$ – площадь поперечного сечения компонентов конденсированной электропроводной среды между двумя плоскими электродами (рис.3.), L – расстояние между электродами, $g = \frac{1}{\rho}$ – удельная проводимость среды. Если реакционная смесь свободной насыпки имеет пренебрежительно малую проводимость, а во время реакции растёт b , то, следовательно, растёт проводимость СВС продукта, со скоростью $V = \frac{\Delta b}{\Delta t}$, которая равна скорости фронта горения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коротких В.М. Телевизионные методы регистрации и контроля теплофизических параметров в технологиях самораспространяющегося высокотемпературного синтеза – автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук. – Барнаул, 1999, стр.11.
2. Коротких В.М., Рябов С. П. Экспериментальное получение функциональной зависимости скорости распространения фронта горения от начальной температуры в технологиях СВ-синтеза//Самораспространяющийся высокотемпературный синтез: Материалы и технологии. -Новосибирск: Наука, 2001.
3. Коломбет Е.А. Микропроцессорные средства обработки аналоговых сигналов. М.: Радио и связь, 1991.