



Рисунок 1. Упрощенная структурная схема МС

Схематическое разделение машины на две составляющие ее части позволяет раздельно разрабатывать математические модели различных режимов работы МС для составляющих ее частей с помощью уравнения Лагранжа второго рода (2). Система дифференциальных уравнений, описывающая работу МС в целом, получается путем простого добавления к системе дифференциальных уравнений, соответствующей первой части МС, системы уравнений, описывающей работу второй части МС, с учетом силовой связи $F(\varphi, \dot{\varphi}, \ddot{\varphi})$ между обобщенными координатами соединяемых элементов этих частей машины.

В этом случае количество уравнений, описывающих движение МС, будет больше, в сравнении с применением уравнения Аппеля. Но при численных методах интегрирования на ПЭВМ систем дифференциальных уравнений типа (1) наиболее рационально иметь избыточные дифференциальные уравнения и универсальный подход к построению математических моделей МС с голономными и неголономными связями, чем применять более сложный и трудоемкий математический аппарат разработки математических моделей (систем дифференциальных уравнений) динамики МС.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСЦИЛИРУЮЩЕЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ В РАДИОЧАСТОТНОМ ДИАПАЗОНЕ СПЕКТРА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРА

Якункин М.М., Артамонов А.В.

Московский институт электроники и математики,
Москва

Интерес к исследованию осциллирующей составляющей температурного поля, возникающего под действием периодических d -образных источников тепла, был стимулирован необходимостью разработки методов измерения теплофизических свойств пленок и тонких фольг [1]. Одна из проблем, которые возникают при исследовании тепловых свойств пленок и тонких фольг, связана с резким (экспоненциальным) ростом тепловой прозрачности образцов с уменьшением их толщины l . Поэтому, чтобы получить измеряемое в эксперименте затухание температурного сигнала, исследования проводят в существенно нестационарных температурных полях. В литературе описаны методы измерений основанные на нагреве синусоидальными и однократно-импульсными источниками тепла. Эти методы разработаны для массивных образцов и их применение для пленок встречают

серьезные трудности. Если образец не является аппаратным средством самого метода, достичь частоты колебаний при синусоидальном нагреве $\omega \geq 1$ kHz практически невозможно из-за резкого уменьшения амплитуды колебаний с увеличением частоты. Чтобы увеличить степень нестационарности температурного поля используют метод однократного импульсного нагрева (с длительностью импульса τ порядка долей микросекунды). Однако его применение связано с большой случайной ошибкой из-за малой величины выборки и неустойчивости характеристик силового тракта при малых длительностях импульса.

До настоящего времени эти методы рассматривались как альтернативные, поскольку в одном случае предполагается использование монохроматического гармонического нагрева, в то время как в другом играет роль именно ширина спектра. В результате остались неизученными возможности метода, основанные на периодическом резонансными источниками тепла с d -образной плотностью мощности в импульсе. Наиболее разработанными источниками такого тепла являются лазеры с акустооптической регуляцией добротности резонатора. Было показано [2], что за счёт дополнительной степени свободы – коэффициента заполнения $\gamma = \tau \cdot \omega$ можно выйти в радиочастотный спектр колебаний температуры ~ 10 kHz - 1 MHz и достичь амплитуд колебания в пленках ~ 100 K почти не меняя среднюю мощность нагрева. Тем самым представленные к разработке методы, имеют степень нестационарности характерную для однократных импульсных методов, но в то же время позволяют сохранить и в ряде случаев уменьшить погрешность измерений, достигнутую с использованием гармонического нагрева.

Моделирование воздействия такого излучения на пленки связано с решением достаточно сложной нелинейной задачи, которое удастся получить численным методом при малых значениях t [3], что весьма неудобно при использовании его в эксперименте. В связи с этим в работе изучена асимптотика задачи при $t \rightarrow \infty$, получено решение для квазистационарного теплового режима $T(t, x_i) = \bar{T}(x_i) + q(t, x_i)$ и проведено математическое моделирование осциллирующей составляющей температурного поля $q(t, x_i)$ в средах с поверхностным и объёмным поглощением.

Для этого исходная нелинейная задача линеаризовалась по малому параметру q , для которого строилось аналитическое решение в виде ряда

$$q(t, x_i) = \sum_k \operatorname{Re} [c_k H(x_i, w_k) \exp(iw_k t)],$$

$w_k = 2pk / t_n$, представляющего собой суперпози-

цию нормальных мод колебаний со спектром частот, совпадающим со спектром частот внешнего лазерного воздействия. Здесь t_n – период следования импульсов лазерной генерации, а $H(x_i, w_k)$ – пространственная мода колебаний c_k – коэффициенты Фурье разложения плотности поглощённой мощности лазерного излучения в ряд. Адекватность решения реальному физическому процессу проверялась в специальных экспериментах. Расчёты по полученной математической модели показали существование трёх конфигураций осциллирующих составляющих температурного поля, которые остаются устойчивыми в широком диапазоне изменения t_n . Найдены границы устойчивости в зависимости от частотных характеристик внешнего лазерного воздействия и геометрии образцов. Установ-

лено, что если коэффициент заполнения $g = t_n / t_n \leq 0,01$, где t_u – длительность импульсов лазерной генерации, то реальная зависимость плотности поглощённой мощности лазерного излучения от времени может быть представлена d - функцией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Travkin, V.S. and Catton, I. (2001c), "Analysis of Measuring Techniques for Superlattices Heat Conductivity Measurements," accepted to IMECE'2001, N.Y.
2. Якункин М.М. ТВТ 1991 Т29 с 702-709
3. А.А. Углов, И.Ю. Смуров, А.М. Лапшин, А.Г. Гуськов. Моделирование теплофизических процессов импульсного лазерного воздействия на металлы. – М.: Наука, 1991. 288 с.

Новые информационные технологии и системы

О НЕОБХОДИМОСТИ И УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЦЕНТРОВ ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ

Алекберов М.М.

Азербайджанский Медицинский Университет, Баку

Необходимость разработки новой информационной системы с использованием современных технологий обусловлена следующим причинами: трудность обмена данными между учреждениями и подразделениями государственной санитарно - эпидемиологической службы Республики, отдельных регионов и других ведомств; отсутствие единой системы классификации; использование различных источников информации; дублирование информации; несовпадение периодичности и сроков обновления информации, трудности в получении достоверной информации о влиянии факторов среды обитания на здоровье населения обслуживаемой территории; невозможность оперативного использования информации для принятия адекватных оперативных и стратегических управленческих решений. Установлено, что основными факторами препятствующими применению новых информационных технологий являются: низкий уровень финансирования системы санитарно - эпидемиологической службы; отсутствие практического опыта и навыков работы с новыми технологиями; недостаточная компьютерная грамотность профильных специалистов; психологическая неподготовленность большинства специалистов санэпидслужбы к применению новой информационной технологии; недостаточное количество компьютеров в учреждениях санэпидслужбы; низкий уровень заинтересованности руководителей службы в получении оперативной и достоверной информации о состоянии здоровья населения, среды обитания и их взаимосвязи; отсутствие развитой и соответствующей нормативно – методической базы в системе государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Необходимо внедрить в деятельность центров гигиены и эпидемиологии (ЦГиЭ) новые информационные технологии, для развития прогрессивных форм и методов управления. С этой целью, исходя из принципов системного подхода, прежде всего, следует создать современную информационную инфраструктуру санитарно-эпидемиологической службы. Информационная система санитарно - эпидемиологической службы, в частности ЦГиЭ должна обеспечить высокое качество управления, в том числе принятия управленческих решений, на базе комплексной автоматизации процессов сбора, хранения, обработки и использования информации на различных иерархических уровнях управления.

Главным элементом информационной инфраструктуры на республиканском уровне должен стать координационный центр. Координационный центр в технологическом плане – это комплекс информационных технологий в составе нескольких автоматизированных рабочих мест пользователя с правами доступа. Создание координационного центра позволит реализовать ряд новых положений в системе управления санитарно-эпидемиологической обстановкой: оперативное решение ситуационных задач, включая ситуации неопределенности и риска; информационного обеспечения междисциплинарного решения комплексных задач охраны здоровья населения; информационного обеспечения коллегиальных экспертных оценок данных; использование ресурсов информационной инфраструктуры санитарно - эпидемиологической службы Азербайджанской Республики для работы с населением и средств массовой информации; обеспечение технической возможности взаимодействия с ситуационными центрами различных министерств и ведомств.

Для эффективного внедрения новой информационной системы необходимо создать компьютерно – модемная телекоммуникационная ведомственная сеть МЗ Азербайджана, предназначенная для передачи данных между почтовыми системами, ее образующими (лечебно - профилактические учрежде-