

Тогда (2) и (3) будут выглядеть как:

$$D = \int_0^h P(t) dt; \quad (5)$$

$$h_2 = \underline{D}. \quad (6)$$

С учетом (4) $h_1 > h_2$.

Если ориентироваться на потребителей поставок и опираться на задание среднего времени ожидания, которое заказы проводят в очереди T (Time Waiting), то для постоянного потока заказов с $P(t) = 1$ интервал поступления заказов может быть найден как:

$$h = 2T_w, \quad (7)$$

поскольку время ожидания

$$T_w = \frac{h}{2}.$$

Тогда из (3) можно определить C :

$$C = \frac{2T_w}{L}. \quad (8)$$

Интересы акторов процесса продаж противоречивы. Производство заинтересовано в максимальном заполнении мощностей производства (3), а заказы в минимальном времени ожидания – (8). Противоречивость интересов участников переводит процесс управления продажами в разряд задач многокритериальной оптимизации. В какой-то мере коэффициент L позволяет балансировать интересы.

Потоки заказов подчиняются многочисленным ритмам – суточным, недельным, сезонным. Они зависят и от графика проведения массовых мероприятий (праздников). Это учитывается при составлении расписания составления заказов – интервалы в течение суток изменяются. В управлении доминирует тенденция к жесткому их соблюдению до очередного переопределения.

Соотношения (1) – (8) справедливы при расчете параметров систем принятия решений без учета конкуренции. В реальном мире за заказы идет конкурентная борьба между несколькими производственными компаниями, предлагающими различные условия поставок. Статическое планирование не может обеспечить реакцию на динамические изменения характеристик потоков заявок и состояния технологической оснастки производств.

Низкая эффективность работы программно-аппаратных комплексов управления продажами в пищевом и, в частности, хлебопекарном производстве может быть связана с тем, что они не учитывают конкуренцию на рынке. Для решения этой проблемы необходимо ввести новые оценки качества алгоритмов управления, в частности, их способность оптимизировать работу объекта управления при воздействии на него конкурирующих субъектов. Этой цели можно достичь при создании моделей управления продажами и исследовании их функциональности в широком диапазоне параметров.

Список литературы

1. Мартышкин А.И. Расчет вероятностно-временных характеристик многопроцессорной вычислительной системы с диспетчером задач со стратегией разделения во времени и беспriorитетной дисциплиной обслуживания // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – №3(19). – С. 145-151.
2. Рейнольдс М. Электронная коммерция. – М.: Лори, 2010. – 560 с.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ПЛАСТИНЧАТЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Севостьянов Д.А., Курносов В.Е.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

Использование дискретно-непрерывных методов решения задач при проектировании изделий позволяет получить существенный положительный эффект [1,2]. В частности, упрощается исследование быстрых и медленных процессов.

Основное уравнение с учетом потерь энергии на внутреннее трение [3]:

$$\sum_{i=1}^{\infty} \mathbf{a}^{(i)}(t) \cdot L(W^{(i)}) + \beta \sum_{i=1}^{\infty} \dot{\mathbf{a}}^{(i)}(t) \cdot L(W^{(i)}) = -\rho_n \frac{\delta}{D} \left[\sum_{i=1}^{\infty} \ddot{\mathbf{a}}^{(i)}(t) \cdot L(W^{(i)}) + \ddot{W}_0 \right]. \quad (1)$$

Здесь β – коэффициент вязкости материала пластины; D – цилиндрическая жесткость; E – модуль Юнга; ν – коэффициент Пуассона; ρ_n – приведенная плотность материала с учетом массы навесных элементов, функция координат; δ – толщина пластины; $\ddot{W}_0$ – задаваемое воздействие;

$L(W) = \frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4}$ – дифференциальный оператор. Выражение для прогиба имеет вид

$$\tilde{W}(x, y, t) = \sum_{i=1}^{\infty} W^{(i)}(x, y) \cdot \mathbf{a}^{(i)}(t), \quad (2)$$

где $W^{(i)}(x, y)$ – собственные формы; $\mathbf{a}^{(i)}(t)$ – функции времени, подлежащие определению.

Функция $\tilde{W}(x, y, t) = W(x, y, t) - W_0(t)$ является характеристикой прогиба, необходима для определения сил инерции.

С учетом ортогональности собственных форм получим систему несвязанных уравнений:

$$\begin{aligned} & \mathbf{a}^{(i)}(t) \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} L_h(W^{(i)}) W^{(i)} dx dy + \\ & + \dot{\mathbf{a}}^{(i)}(t) \beta \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} L_h(W^{(i)}) W^{(i)} dx dy + \\ & + \frac{\delta}{D} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} \rho_n \ddot{W}_0 W^{(i)} dx dy + \\ & + \ddot{\mathbf{a}}^{(i)}(t) \frac{\delta}{D} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} \rho_n (W^{(i)})^2 dx dy = 0, \end{aligned} \quad (3)$$

где L_x, L_y – размеры пластины. В уравнениях вида (3) дифференциальный оператор $L(W)$ заменен разностным $L_h(W)$. Для нахождения функций $\mathbf{a}^{(i)}(t)$, $i = 1, 2, \dots, K$, имеем K неоднородных дифференциальных уравнений (4) второго порядка, которые приведем к виду:

$$\ddot{\mathbf{a}}^{(i)} + \beta (\omega_0^{(i)})^2 \dot{\mathbf{a}}^{(i)} + (\omega_0^{(i)})^2 \mathbf{a}^{(i)} = A^{(i)} \ddot{W}_0. \quad (4)$$

Здесь $\omega_0^{(i)}$ – собственные частоты, $A^{(i)}$ – масштабные коэффициенты. Если $\ddot{W}_0(t) = 0$, т. е. воз-

действие отсутствует, колебания будут свободными. При известных значениях функции $a^{(i)}(t_0) = a_0^{(i)}$ и ее производной $\dot{a}^{(i)}(t_0) = \dot{a}_0^{(i)}$ в момент времени t_0 могут быть определены постоянные C_1, C_2 решения однородных уравнений, соответствующих уравнениям (4).

Для j -го интервала при $\ddot{W}_0(t) = \ddot{W}_{0j} = \text{const}$ решения неоднородного уравнения можно записать в виде:

$$\begin{cases} a^{(i)} = C_1 e^{\gamma_1 t} + C_2 e^{\gamma_2 t} + C_0, & \beta \omega_0^{(i)} / 2 > 1 \\ a^{(i)} = (C_1 + C_2 t) e^{\gamma t} + C_0, & \beta \omega_0^{(i)} / 2 = 1 \\ a^{(i)} = e^{\alpha x} (C_1 \cos \gamma t + C_2 \sin \gamma t), & \beta \omega_0^{(i)} / 2 < 1 \end{cases} \quad (5)$$

$$C_0 = \frac{A^{(i)} \ddot{W}_{0j}}{(\omega_0^{(i)})^2}$$

Постоянные C_1, C_2 также могут быть найдены, если в момент времени t_0 известны значения функции $a^{(i)}(t_0) = a_0^{(i)}$ и ее производной $\dot{a}^{(i)}(t_0) = \dot{a}_0^{(i)}$. Для получения решения (2) на каждом j -м интервале необходимо в качестве начальных условий задавать значения $a^{(i)}(t_{j-1}), \dot{a}^{(i)}(t_{j-1})$, полученные в конце предыдущего интервала.

На основе рассмотренной дискретно – непрерывной модели разрабатывается система моделирования динамики узлов на печатных платах с расширенными функциональными возможностями, позволяющая исследовать в широком частотном диапазоне реакцию конструкции при произвольном заданном воздействии.

На рис. 1, 2 показан пример решения задачи исследования устойчивости узла на печатной плате к ударным воздействиям.

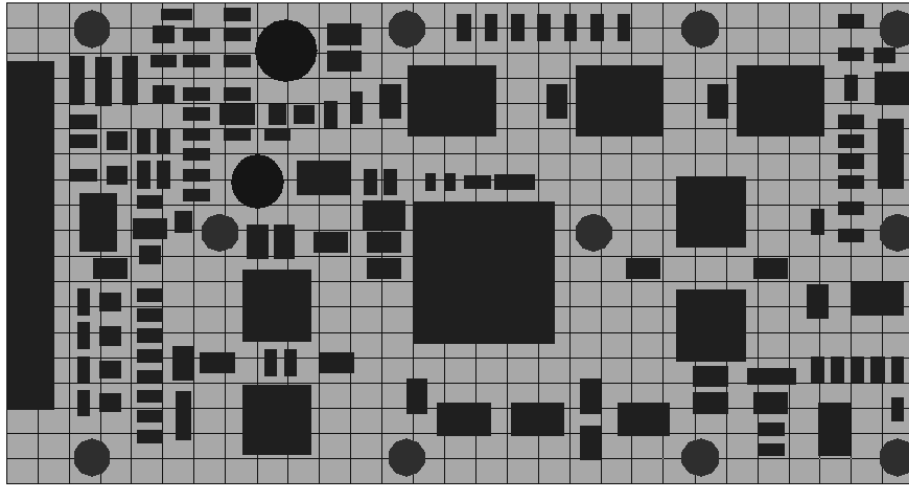


Рис. 1. Графическое представление модели узла на печатной плате

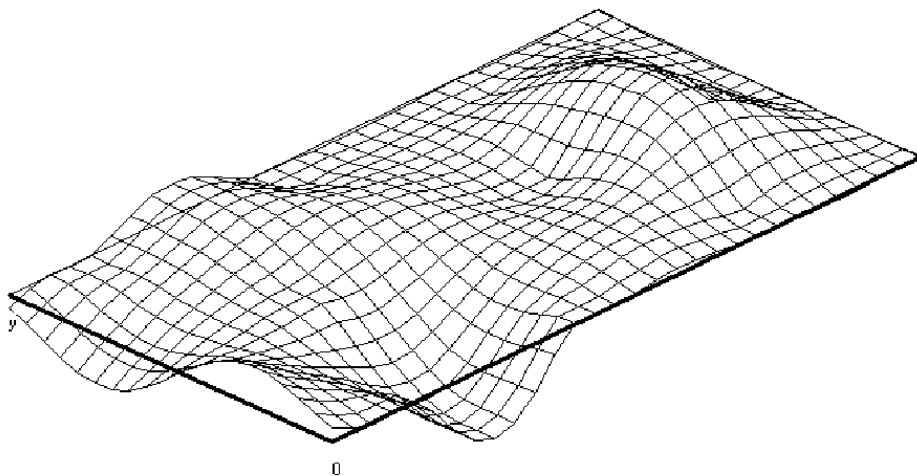


Рис. 2. Прогиб узла на печатной плате при ударном воздействии

При моделировании динамики узлов на печатных платах электронной аппаратуры необходимо учитывать возбуждение колебаний и на высоких частотах. Это позволит на этапе проектирования выявить в конструкции локальные области механических напряжений, наиболее интенсивных виброперегрузок.

Использование дискретно – непрерывных моделей при проектировании узлов на печатных платах позволяет исследовать локальные резонансные явления и влияние внешних механических воздействий в широком диапазоне частот.

Список литературы

1. Андреева Т.В. Программный комплекс исследования динамики пластинчатых конструкций электронной аппаратуры в широком частотном диапазоне на основе дискретно-непрерывной модели / Т.В. Андреева, В.Е. Курносов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Периодическое научное издание. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2013. – № 10(14). С 215 – 221.
2. Курносов В.Е. Логико-математические модели в задачах проектирования электронной аппаратуры и приборов: Монография / В.Е. Курносов, В.И. Волчихин, В.Г. Покровский. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2014. – 148 С.
3. Бидерман В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика. – М.: Машиностроение, 1977. – 488 с.

ОБЗОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛВС КОМПЬЮТЕРНОГО КЛУБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ PON

Сериков И.Н.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

Одна из главных задач, стоящих перед современными телекоммуникационными сетями доступа – так называемая проблема «последней мили», предоставление как можно большей полосы пропускания индивидуальным и корпоративным абонентам при минимальных затратах.

Суть технологии PON [1] заключается в том, что между приемопередающим модулем центрального узла OLT (Optical line terminal) и удаленными абонентскими узлами ONT (Optical network terminal) создается полностью пассивная оптическая сеть, имеющая топологию дерева. В промежуточных узлах дерева размещаются пассивные оптические разветвители (сплиттеры) – компактные устройства, не требующие питания и обслуживания. Один приемопередающий модуль OLT позволяет передавать информацию множеству абонентских устройств ONT [4]. Число ONT, подключенных к одному OLT, может быть настолько большим, насколько позволяет бюджет мощности и максимальная скорость приемопередающей аппаратуры.

Для передачи прямого и обратного каналов используется одно оптическое волокно, полоса пропускания которого динамически распределяется между абонентами, или два волокна в случае резервирования. Нисходящий поток (downstream) от центрального узла к абонентам идет на длине волны 1490 нм и 1550 нм для видео. Восходящие потоки (upstream) от абонентов идут на длине волны 1310 нм с использованием протокола множественного доступа с временным разделением (TDMA).

Для построения PON используется топология «точка – многоточка» и сама сеть имеет древовидную структуру. Каждый волоконно-оптический сегмент подключается к одному приемопередатчику в центральном узле (в отличие от топологии «точка-точка», что также дает значительную экономию в стоимости оборудования [3]. Один волоконно-оптический сегмент сети PON может охватывать до 32 абонентских узлов в радиусе до 20 км для технологий EPON / BPON и до 128 узлов в радиусе до 60 км для технологии GPON [2]. Каждый абонентский узел рассчитан

на обычный жилой дом или офисное здание и в свою очередь может охватывать сотни абонентов. Все абонентские узлы являются терминальными, и отключение или выход из строя одного либо нескольких абонентских узлов никак не влияет на работу остальных.

Центральный узел PON может иметь сетевые интерфейсы ATM, SDH (STM-1), Gigabit Ethernet для подключения к магистральным сетям. Абонентский узел может предоставлять сервисные интерфейсы 10/100Base-TX, FXS (2, 4, 8 и 16 портов для подключения аналоговых ТА), E1, цифровое видео, ATM (E3, DS3, STM-1c) [5].

Для поставленной задачи подходит PON, т.к. компьютерный клуб находится только в одном здании и не требует больших расстояний для распространения локальной сети.

В клубе будет использоваться оборудование российской фирмы Eltex, поскольку их устройства отличаются высокой надежностью и достаточно приемлемой ценой по сравнению с другими фирмами. В качестве станционного оборудования будет использоваться OLT LTP-8X REV.B, а в качестве абонентского – ONT NTP-RG-1402GC-W, т.к. они вполне подходят под базовые функции клуба, стоят недорого и занимают малое количество места.

Список литературы

1. PON – Википедия [Электронный ресурс]. URL <https://ru.wikipedia.org/wiki/PON> (Дата обращения: 07.12.2015).
2. Новости xDSL [Электронный ресурс] // Технологии NGPON 2 набирают обороты [сайт]. [2015]. (Дата обращения: 07.12.2015).
3. Печерский С.В., Печерская Н.С. Особенности построения узла доступа к телематическим услугам связи в ВУЗе // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, 2014. – № 3 (19). – С. 196-199.
4. Сальников И.И. Движущие силы развития средств удовлетворения информационных потребностей человека // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, 2014. – № 3 (19). – С. 11-15.
5. Ушенина И.В. Математическое моделирование активного подавления низкочастотного случайного шума адаптивным предсказателем // Современные методы и средства обработки пространственно-временных сигналов: сборник статей XIII Всероссийской научно-технической конференции / Под ред. И.И. Сальникова. – Пенза, 2015. – С.130-133.

МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ К ДЕШИФРИРОВАНИЮ

Тарасов П.В., Ушенина И.В.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

Зачастую изображения, полученные в ходе аэрофотосъемки необходимо подготовить к последующему дешифрированию. Для этого используется множество методов цифровой обработки изображений, в том числе и фильтрация. Фильтрацией называется процесс устранения помех или шумов, присутствующих на изображениях наряду с полезной информацией. Возникновение шума на изображениях обуславливается множеством причин, к которым можно отнести, например, способ получения изображения или технологию его передачи. Фильтрация осуществляется следующим образом: производится замена значений яркости каждой точки изображения другим значением, являющимся менее искаженным [1,2].

Выделяют частотные и пространственные методы улучшения изображений.

Частотные методы обработки изображений [1-3] основаны на преобразовании Фурье, смыслом которого является представление исходной функции как суммы гармонических составляющих.

Принцип пространственных алгоритмов сводится к применению специальных операторов к точкам исходного растрового изображения, имеющего вид двумерной матрицы. Операторами являются небольшие