

при этом, согласно анализу индикатрис ФЛ, направленность излучаемого света вдоль каналов пор наибольшая для толщины 10 мкм. Увеличение диаметра пор матрицы ПАОА толщиной 10 мкм практически не влияет на интенсивность ФЛ тербия, при этом форма индикатрисы люминесценции становится более изотропной.

Нанесение алюмогеля на образцы, содержащие в порах осажденные из растворов солей ионы тербия, приводит не только к усилению интенсивности фотolumинесценции, но и модифицирует спектральное распределение вероятности возбуждения люминесценции [3].

При использовании фотолитографии на основе ПАОА с пленкой ксерогеля могут быть сформированы микроструктуры размером порядка 100 мкм [4]. Выбор режима анодирования и легирующих ионов в ксерогеле позволит изменять в видимом диапазоне область люминесценции микроструктур. Задачей дальнейших исследований является изготовление люминесцирующих микродисков, оптически соединенных планарным волноводом для возбуждения в них мод шепчущей галереи.

Литература

1. Гапоненко Н. В. Пленки, сформированные золь-гель методом на полупроводниках и в мезопористых матрицах // Минск: Беларуская навука. 2003. 136 с.
2. Степанова Л. С. и др. Люминесценция тербия, осажденного в пленки пористого анодного оксида алюминия // Доклады БГУИР. 2010. №6(52). С. 85-89.
3. Гапоненко Н. В. и др. Люминесценция и спектроскопия возбуждения в структурах, сформированных на основе пористого анодного оксида алюминия // Доклады БГУИР. 2011. №3(57). С. 92-97.
4. Хорошко Л. С. и др. Люминесценция пленок оксида алюминия и перспективы их использования в планарных микроструктурах нанофотоники // Доклады БГУИР. 2012. №5(67). С. 16-20.

©ГГТУ им. П.О. Сухого

СОЗДАНИЕ ГЕНЕРАТОРОВ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ НА КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТАХ С ЦИКЛИЧЕСКИМИ ГРАНИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ

Д.Е. ХРАБРОВ, И.А. МУРАШКО

Cellular Automata is a discrete computing model which provides simple, flexible and efficient platform for built-in self-testing based on the neighborhoods information. The synthesis algorithm with low complexity, which solves the problem of finding a particular linear hybrid cellular automata, is described. Proposed algorithm based on heuristic brute force method on a part of cellular automata

Ключевые слова: псевдослучайная последовательность максимальной длины; генератор псевдослучайной тестовой последовательности; клеточный автомат; циклические граничные условия.

Ключевым элементом встроенного самотестирования является генератор псевдослучайных тестовых воздействий [1]. Самым используемым методом генерации тестовых воздействий максимальной длины является регистр сдвига с линейной обратной связью (англ. Linear feedback shift register, LFSR) [1]. Однако использование LFSR не всегда оправдано для схем встроенного самотестирования ввиду сильной корреляции между соседними значениями генерируемой последовательности. В последнее время внимание учёных направлено на использование альтернативных методов генерации псевдослучайных тестовых последовательностей, в частности на применение фазосдвигающих цепей, кольцевых генераторов и клеточных автоматов (КА) [2; 3].

Задача звучит следующим образом: необходимо найти порождающий вектор правил с заданной размерностью (количеством ячеек в КА), генератор на котором сможет генерировать последовательность максимальной длины. Данная задача может быть решена методом полного перебора, однако уже для двадцатой степени временные затраты превышают разумные пределы [1]. В данной работе предлагается методика проектирования генераторов псевдослучайных тестовых наборов на КА с циклическими граничными условиями.

Предлагаемая идея – полностью перебирать только небольшой кусок порождающего вектора, остальную часть составлять заранее, в соответствии с каким-либо шаблоном, который с большой вероятностью сможет выдать на выходе искомый порождающий вектор. Для сокращения записи будем использовать следующие обозначения для правил: $6 \leftarrow 60$, $7 \leftarrow 150$. Исследования показали, что для этой цели могут быть использованы повторяющиеся шаблоны, например, вида “xxx77777”. Шаблон можно растянуть на необходимую размерность. Например, вектор [67677777777777777777777777777777] имеет неприводимый характеристический полином $1 \oplus x^{18} \oplus x^{19} \oplus x^{20} \oplus x^{21} \oplus x^{22} \oplus x^{23} \oplus x^{24} \oplus x^{25}$ и генератор на основе этого КА генерирует последовательность максимальной длины. Кроме шаблона “xxx77777” можно использовать “xxx66666”. Также не следует забывать, что граничные условия циклические, то есть клеточный автомат [6 6 7 7 6 6 6] удовлетворяет шаблону “xx66666”. После проведения анализа удалось найти ещё один повторяющийся шаблон, часто встречающийся во многих степенях: “xxx676767”.

Программная реализация предложенной методики позволила менее чем за одну секунду найти конфигурации для степеней 100, 207 и 303. Для неприводимого полинома $1 \oplus x500 \oplus x501 \oplus x502 \oplus x503$ был найден следующий порождающий вектор: [7 6 7 (7 6)250].

Литература

1. *Мурашко, И.А.* Встроенное самотестирование. Методы минимизации энергопотребления (монография) / И. А. Мурашко, В. Н. Ярмолик. – Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – С. 348.
2. *Hortensius, P.D.* Parallel random number generation for VLSI systems using cellular automata / P. D. Hortensius // IEEE Transactions on Computers. – 1989. – Vol. 38 (10). – P. 1466–1473.
3. *Dennunzio, A.* Non-uniform cellular automata: Classes, dynamics, and decidability / A. Dennunzio, E. Formenti, J. Provillard // Information and Computation. – 2012. – Vol. 215. – P. 32–46.

© БРУ

НОВЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ФОРМЫ ДЛЯ СВАРКИ И ПАЙКИ

Е.Н. ЦУМАРЕВ, Т.С. ЛАТУН

The paper deals with rational design methods in the manufacture of structures for fusion welding and resistance spot welding. Performed finite-element analysis of the stress-strain state of lap welds and welded T-joints with interrupted sutures, and the welded joints made of the resistance spot welding. The problems of rational design of one-piece brazed and welded joints and connections combined type

Ключевые слова: сварные и паяные соединения, фланговые и лобовые швы, изгиб, гибридное соединение, концентрация напряжений

Развитие техники на современном этапе в значительной мере связано с совершенствованием процессов создания неразъемных соединений. Это обусловлено постоянным усложнением условий эксплуатации изделий, созданием новых, более совершенных материалов для их изготовления, а также тенденцией к постоянному повышению уровня проектных решений во всех областях техники. Возрастают также требования к более рациональному использованию ресурсов, используемых при соединении деталей [1].

Технологические процессы сварки и пайки в настоящее время составляют основу техники создания неразъемных соединений. Это особенно заметно в области совершенствования технологии и оборудования, тогда, как техника конструирования соединений пока не получила заметного развития. Поэтому в настоящее время сварка является весьма энергоемким и ресурсоемким технологическим процессом [2], а в сварных соединениях отмечается чрезмерное количество наплавленного металла [3]. Чтобы повысить качество проектирования металлических конструкций и тем самым обеспечить не только решение задач ресурсосбережения, но и устранить важнейший фактор преждевременного их разрушения необходимо более широко использовать математическое моделирование полей напряжений. В первую очередь это касается соединений с угловыми швами, доля которых в общем объеме сварных соединений составляют не менее 70% [4]. Отсутствие прогресса в этом важном направлении заставляет разработчиков металлических конструкций решать те или иные вопросы реального конструирования неразъемных соединений экспериментальным путем, что неоправданно увеличивает сроки подготовки производства и его издержки. При этом не удается достигнуть оптимальных характеристик работоспособности изделий. В данной работе предполагается устранить этот пробел и разработать ряд новых конструктивных элементов для сварных и паяных соединений на базе математического моделирования с использованием метода конечных элементов и пакетов прикладных программ.

Нахлесточные сварные соединения находят широкое применение при производстве сварных конструкций благодаря своей технологичности, поэтому анализ их напряженно-деформированного состояния является актуальной задачей. Однако широко распространенная схема нагружения, в которой сварное соединение рассматривается как свободное твердое тело, находящееся под действием пары сил (рисунк 1) не соответствует принципу статического равновесия рассматриваемой системы.

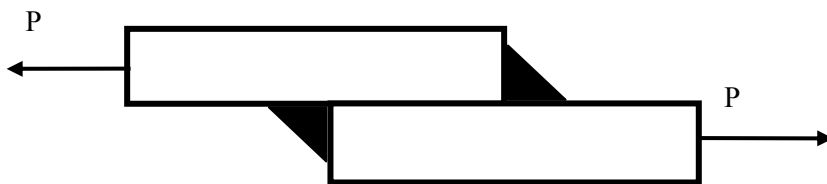


Рис. 1 – Расчетная схема сварного нахлесточного соединения, находящегося под действием пары сил