

постоянной величины по треугольнику равен произведению площади треугольника на эту величину. Так как суммарная площадь четырех треугольников равна удвоенной площади ячейки, то и сумма интегралов, каждый из которых опирается на один из четырех типов треугольников из разных ячеек, будет аппроксимировать удвоенную величину минимизируемого функционала.

Список литературы

1. Агапов П.И., Обухов А.С., Петров И.Б., Челноков Ф.Б. Компьютерное моделирование биомеханических процессов сеточно-характеристическим методом // Управление и обработка информации: модели процессов: сб. ст. / Моск. физ.-тех. ин-т. – М., 2001. – С. 95–114.
2. Гребенюк И.И. Геометрическое моделирование сложных поверхностей: тезисы доклада // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2009: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции – Том 3. Технические науки. – Одесса: Черноморье, 2009 – С. 87–90.
3. Гребенюк И.И. Моделирование параметров композитной брони: монография / И.И. Гребенюк, В.С. Ивановский, В.А. Лукомец, А.В. Наговицын, А.В. Реков. – Кстово: НВИИВ, 2010. – 526 с.
4. Исследование средств композитной защиты военно-инженерной техники: отчет НИР «Защита 2» / под рук. И.И. Гребенюка – Кстово: НВИИВ, 2011. – 315 с.

ТЕОРИЯ ПОДОБИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ

Карелин А.Н.

*Филиал Санкт-Петербургского государственного
морского технического университета,
Северодвинск, e-mail: cascada@atnet.ru*

Для совершенствования электродных систем применим теорию подобия элементарного вибратора с элементами аналогии.

Теоретический и практический интерес представляет исследование и моделирование электромагнитных процессов, протекающих в различных пространственно-энергетических областях энергоустановок. Если есть отверстие в плоскости, то в окружающем пространстве появляется искажение электромагнитного поля за счет нарушения экранировки.

Определение поля сводится к решению двух задач:

- нахождение распределения поля между краями отверстия (внутренняя задача);
- нахождение распределения поля за экраном, по распределению поля между краями отверстия (внешняя задача).

1. Решение первой (внутренней) задачи встречает определенные трудности. Применяется упрощение – отверстие не вносит каких-либо искажений в распределение поверхностных токов. Тогда токи смещения в отверстии являются продолжением токов проводимости. Зная связь между током смещения и напряженностью электрического поля, можно найти параметры поля между краями отверстия. Предлагаемое реше-

ние основывается на теории подобия элементарного вибратора с элементами аналогии.

Аналогия основывается на конструктивном и теоретическом подобии. Лоренц привел уравнения Максвелла к волновым уравнениям (поле заряда и электромагнитная волна имеют общую природу и описываются уравнением с запаздывающими потенциалами). Это подтвердилось «Специальной теорией относительности». Однако оказалось, что в рамках «запаздывающих потенциалов» проблема электромагнитной массы не имеет удовлетворительного решения.

2. Решение внешней задачи – определение электромагнитного поля в полупространстве за экраном теплового излучателя, в котором прорезано отверстие, производится с помощью леммы Лоренца, согласно которой для двух независимых электромагнитных полей и (напряженности электрического и магнитного поля) изменяющихся по одному гармоническому закону.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАБОТЫ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Космынин А.В., Чернобай С.П.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: avkosm@knastu.ru*

Одним из приоритетных направлений развития современной технологии производства деталей летательных аппаратов является высокоскоростная механическая обработка. Ее внедрение в авиационную промышленность позволяет повысить производительность труда при одновременном повышении точности обработки и качества изготовления деталей.

Важным фактором успешной реализации высокоскоростной обработки является тип опор, применяемых в шпиндельных узлах (ШУ) металлообрабатывающих станков. В основном шпиндели устанавливают на опоры качения, что приводит к нестабильной траектории движения шпинделя, тепловым смещениям подшипниковых узлов, ограниченному ресурсу ШУ и т.д. Перечисленных недостатков лишены ШУ с подшипниками на газовой смазке.

Газовые подшипники способны надежно работать при высокой и низкой температуре и влажности, их применение исключает загрязнение окружающей среды, уменьшает уровень шума и вибрации. Такие подшипники практически лишены износа, поэтому высокие показатели точности вращения шпинделя сохраняются практически весь срок эксплуатации станков.

Различные вопросы разработки и исследований высокоскоростных шпинделей с подшипниками на газовой смазке рассмотрены в целом ряде работ. При этом во всех представленных конструкциях ШУ использовались газовые опо-

ры с дроссельными ограничителями расхода. Вместе с тем анализ подшипников с внешним наддувом газа показывает, что лучшие эксплуатационные характеристики имеют частично пористые газостатические опоры.

С целью определения одной из главных выходных характеристик ШУ – точности вращения вала, в ГОУВПО «КНАГТУ» проведен комплекс экспериментов по исследованию динамического положения шпинделей, работающих на газовых опорах с пористыми вставками и дросселями. Эксперименты выполнены с использованием автоматизированной системы исследований, построенной на базе персонального компьютера, которая позволяет решать следующие задачи: определять частоту вращения вала, измерять

перемещение вращающегося вала в смазочном слое подшипников и строить траекторию движения оси вала.

Качественный анализ траекторий движения шпинделя показал на практическое отсутствие их размытости, т.е. ось вала двигалась по постоянной траектории, занимая стабильное положение в подшипниках. Количественная оценка результатов наблюдений показала на заметное снижение погрешности вращения вала, работающего на опорах с пористыми вставками. Установлено, что уменьшение радиального биения шпинделя составляет 16...22%. Это свидетельствует о перспективе использования такого типа газовых опор высокоскоростных ШУ металлообрабатывающих станков авиационной промышленности.

Химические науки

АДДИТИВНЫЕ СХЕМЫ РАСЧЕТА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ X-ЗАМЕЩЕННЫХ АЛКАНОВ

Виноградова М.Г., Стороженко М.В.

Тверской государственный университет, Тверь, e-mail: mgvinog@mail.ru

Феноменологические методы выступают как эффективный инструмент исследования закономерностей, связывающих свойства веществ со строением молекул. Они не отменяют, а дополняют методы квантовой химии, статистиче-

ской термодинамики, молекулярной механики и т.д., прежде всего, тем, что пригодны для массового расчёта и прогнозирования физико-химических свойств химических соединений.

Феноменологические методы реализуются в виде аддитивных схем расчета и прогнозирования, последние успешно применяются в гомологических рядах [1, 2]. Рассмотрим аддитивные схемы расчета для X-замещённых алканов (X = F, Cl, Br, I, OH, ...).

Простые схемы игнорируют взаимное влияние между несвязанными атомами

$$P_{C_n H_{2n+2-m} X_m} = (n-1)P_{C-C} + (2n+2-m)P_{C-H} + mP_{C-X} \quad (1)$$

В первом приближении учитывается взаимное влияние атомов, удалённых не да-

лее чем через один скелетный атом по цепи молекулы

$$P_{C_n H_{2n+2-m} X_m} = h_{CC}P_{C-C} + h_{CH}P_{C-H} + h_{CX}P_{C-X} + x_{CC_1}\Gamma_{CC} + x_{CX_1}\Gamma_{CX} + x_{XX_1}\Gamma_{XX} + x_{CCC_1}\Delta_{CCC} + x_{CCX_1}\Delta_{CCX} + x_{CXX_1}\Delta_{CXX} + x_{XXX_1}\Delta_{XXX}, \quad (2)$$

где $h_{CC} = (n-1)$, $h_{CH} = (2n+2-m)$, $h_{CX} = m$.

Во втором приближении учитывается взаимное влияние атомов, удалённых не да-

лее чем через два скелетных атома по цепи молекулы.

$$P_{C_n H_{2n+2-m} X_m} = h_{CC}P_{C-C} + h_{CH}P_{C-H} + h_{CX}P_{C-X} + x_{CC_1}\Gamma_{CC} + x_{CX_1}\Gamma_{CX} + x_{XX_1}\Gamma_{XX} + x_{CCC_1}\Delta_{CCC} + x_{CCX_1}\Delta_{CCX} + x_{CXX_1}\Delta_{CXX} + x_{XXX_1}\Delta_{XXX} + x_{CC_2}\tau_{CC} + x_{CX_2}\tau_{CX} + x_{XX_2}\tau_{XX}. \quad (3)$$

В третьем приближении учитывается взаимное влияние атомов, удалённых не да-

лее чем через три скелетных атома по цепи молекулы.

$$P_{C_n H_{2n+2-m} X_m} = h_{CC}P_{C-C} + h_{CH}P_{C-H} + h_{CX}P_{C-X} + x_{CC_1}\Gamma_{CC} + x_{CX_1}\Gamma_{CX} + x_{XX_1}\Gamma_{XX} + x_{CCC_1}\Delta_{CCC} + x_{CCX_1}\Delta_{CCX} + x_{CXX_1}\Delta_{CXX} + x_{XXX_1}\Delta_{XXX} + x_{CC_2}\tau_{CC} + x_{CX_2}\tau_{CX} + x_{XX_2}\tau_{XX} + x_{CC_3}\omega_{CC} + x_{CX_3}\omega_{CX} + x_{XX_3}\omega_{XX}. \quad (4)$$

При определённых допущениях схема (4) переходит в (3), а последняя схема – в (2).

По приведенным выше схемам проведен расчёт энтальпий образования X-замещённых алканов (X = F, Cl, Br, I, OH, ...) по данным

[3-7]. В табл. 1 представлены результаты расчёта энтальпии образования хлоралканов, а в табл. 2 – результаты расчёта энтальпии образования фтор-, бромалканов и гидроксизамещённых алканов.