

б) - отрицательный параллакс
 в) - нулевой параллакс
 г) - положительный параллакс

Рис. 2. Геометрия, поясняющая формирование зрительных образов для левого и правого глаз

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И ГОРЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ МАЛОРАКУРСНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

О. В. Филонин

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Несмотря на то, что процессы горения человек использует с незапамятных времен, в физике и химии этих процессов остается много

неясного. Для задач технологического плана, в частности при проектировании камер сгорания различных типов двигателей, важнейшими данными является информация о пространственных характеристиках процессов зарождения фронта воспламенения и его распространении в объеме камеры. Понятно, что, имея такие данные, конструктору гораздо проще оптимизировать процессы горения, что соответственно дает возможность уменьшить расход топлива повысить КПД, улучшить полноту сгорания и т. д.

Для решения задач такого рода, автором разработана методика малоракурсной оптической диагностики процессов воспламенения, горения и наблюдения распространения фронтов горения по объему камеры. В основу положен метод прямой 3D реконструкции пространственных параметров распределения, например, фронта горения двумерных проекционных данных получаемых при оптической регистрации в рамках малоракурсной или мультималоракурсной геометрии регистрации (см. рис.1). Для получения исходных данных используется стальной колокол сферической формы, в геометрическом центре, которого производится поджиг смеси. Оптическая информация, в виде двумерных полутоновых проекций регистрируется с помощью оптических каналов, каждый канал состоит из входных объективов, их схема отображена на рис. 1, стекляволоконных светопроводов для передачи изображений, выходных объективов, матричных фотоприемников. Для увеличения точности реконструкции, в каждом канале, или в некоторых можно использовать мультималоракурсную схему регистрации – рис. 1а (поз. 6, 6'). Алгоритмы реконструкции для такого рода задач целесообразно построить на основе операций свертки:

$$f(\vec{x}) = \int d\Omega_{\tau} \int d\vec{l} p(\vec{l}, \vec{\tau}) k(\vec{x}, \vec{l}, \vec{\tau}). \quad (1)$$

Процедура вычисления ядра свертки в выражении (1) сводится к реализации трех, относительно простых этапов:

- Предварительная модификация набора проекционных данных

$$p^*(\vec{l}, \vec{\tau}) = p(\vec{l}, \vec{\tau}) k_2(\vec{l}). \quad (2)$$

- Вычисляется свертка модифицированных проекций:

$$g(\vec{l}', \vec{\tau}) = \int d\vec{l} p^*(\vec{l}, \vec{\tau}) \varphi(\vec{l}' - \vec{l}). \quad (3)$$

- Выполняется процедура обратного проецирования, то есть

$$f(\vec{x}) = \int d\Omega_{\tau} k_1(\vec{x}, \vec{\tau}) g(\vec{l}', \vec{\tau})_{|\vec{l}' = \vec{x}}. \quad (4)$$

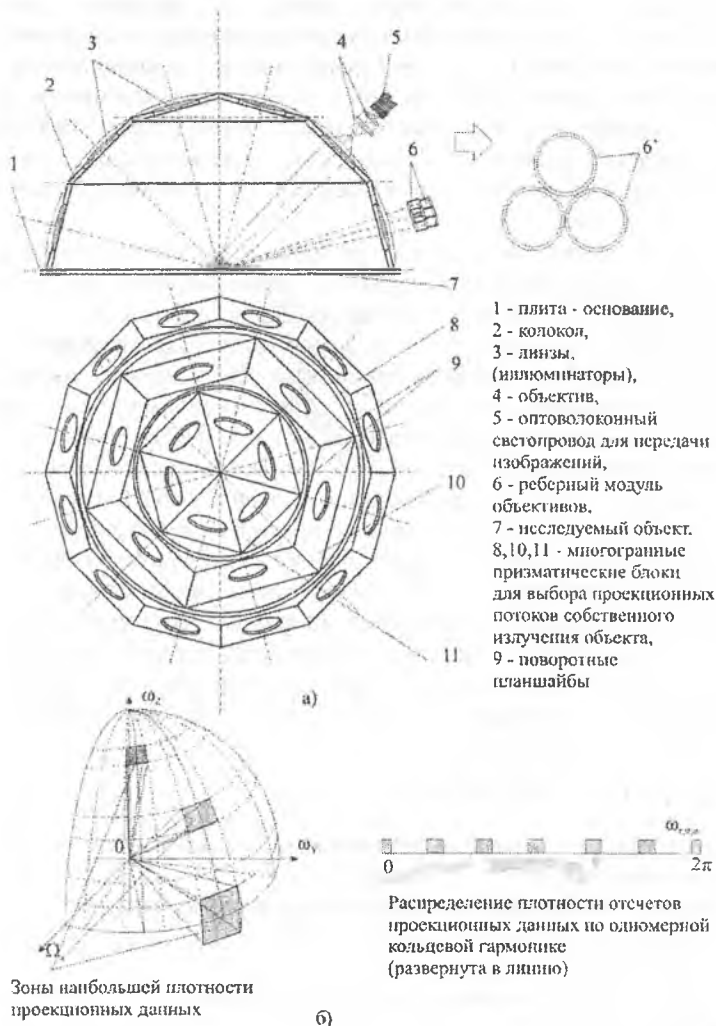


Рис. 1. Схема оптической малоракурсной диагностики процессов горения

Однако, для полного удовлетворения указанных выше зависимостей, при заданных трехмерных форматах реконструкции, при оптическом способе сбора данных количество двумерных исходных проекций чрезвычайно мало. Для дополнения массивов исходных данных автором предложены методы доопределения проекционных отсчетов в Фурье – пространстве по кольцевым гармоникам, замкнутым пространственным гармоникам, построенным по данным соседних Фурье –

плоскостей. Другими словами, для доопределения массивов, предварительно вычисляются двумерные Фурье спектры, в соответствии с теоремой о центральном сечении располагаются в Фурье – пространстве, образуя не доопределенный дискретный «шар» Фурье. Недостающие отсчеты вычисляются методами интерполяции, в данном случае очень удобны полиномы Чебышева. Далее после серии одномерных обратных Фурье – преобразований реализуются «сверточные» алгоритмы реконструкции, при этом ядра свертки выбираются из условий адекватности полученных исходных данных образу Радона;

$$\Re[f(\vec{r})] = \int_0^{2\pi} \sin \vartheta d\vartheta \int_0^{2\pi} d\varphi \int_{-\infty}^{\infty} f(\vec{r}) \delta(p - \vec{n}\vec{r}) dl, \quad (1)$$

подаваемого формата реконструкции, «качества» выполненной интерполяции в Фурье – пространстве. Как следует из (1) процедуры свертки также можно свести к ряду одномерных, что позволяет использовать для расчетов локальные сети стандартных ПК.

АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОСВЯЗНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Л.И. Медведева

Волжский политехнический институт, г. Волжский

В настоящее время для решения задачи оптимального управления непрерывными технологическими процессами используются простые алгоритмы с одной обратной связью, в которую включено управляющее устройство, реализующее один из типовых законов управления. Актуальной задачей является разработка алгоритмов управления, обладающих более сложной структурой.

В данной работе предложены алгоритмы управления многосвязными объектами

Структурная схема алгоритма управления n -контурной САУ представлена на рис.1.

Оптимальное функционирование ПАИК в основном зависит от численных значений коэффициентов управляющих устройств (R_1, R_i, R_n) в структурной схеме (рис. 1.), поэтому в работе предложена методика нахождения настроечных параметров алгоритмов в виде начальных условий их реализации.

В системах подобного типа качество управления улучшается при уменьшении соотношения времени запаздывания в основном и вспомогательных контурах, т.е. при выполнении условия: $\omega_1 > \omega_i > \omega_n$. Поэтому в начале основной контур регулирования рассматривается как