

НЕПРЕРЫВНО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ ИЛИ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВЫХ ФОРМ С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЙ НЕЯВНОГО ВИДА

Болотов В.П.

Рассмотрим задачу проектирования поверхностей, когда в качестве исходного используется параметрическое семейство линий, заданное в аналитическом виде. Традиционный подход к проектированию таких поверхностей заключается в нахождении линий поверхности в явном виде, что не всегда возможно. При проектировании методом графоцисленной оптимизации для фиксированного значения параметра строится ЦФ. Линия минимума ЦФ и будет искомой линией проектируемой поверхности. Искомую поверхность дает также построение поверхности ЦФ. Сечения этой гиперповерхности гиперплоскостями, параллельными xOz , дают исходное семейство параметрических линий. В таком подходе имеются две трудности: как правильно выбрать диапазон

изменения поверхности по координате z и как отсечь ненужную часть поверхности. Вторая трудность преодолевается в системе CG с помощью операции конъюнкции, выбор же соотношения размеров по оси z выполняется с помощью операции масштабирования непосредственно в процессе формирования массива ЦФ. Можно привести большое количество известных типов параметрических линий: аналитически известные линии, линии, задаваемые дифференциальными уравнениями, и, наконец, линии как гиперсечения многомерных функций.

Рассмотрим по методике графоцисленной оптимизации пример проектирования геометрического объекта как непрерывно-топографической поверхности.

Пример.1 Требуется спроектировать поверхность из семейства однопараметрических кривых с тремя разветвляющимися каналами типа

$$(x^2 + y^2)^2 - a(x^3 - 3y^2x) = \left(\frac{c}{4} - \frac{a^2}{4} \right) \cdot (x^2 + y^2). \quad (1)$$

Решение задачи получим с помощью целевой функции уравнения (1):

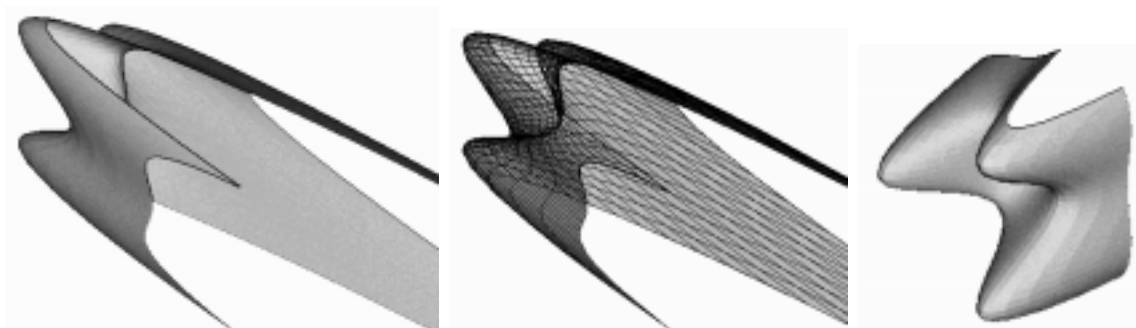
$$F = (x^2 + y^2)^2 - a(x^3 - 3y^2x) - \left(\frac{c}{4} - \frac{a^2}{4} \right) (x^2 + y^2)$$

с ограничениями

$$a_1 \leq x \leq a_2,$$

$$b_1 \leq y \leq b_2.$$

где a_1 , a_2 , b_1 , b_2 - произвольные постоянные величины. Дальнейшее решение задачи осуществляем с помощью формирования массива точек ЦФ и ее изображения (рис.1).



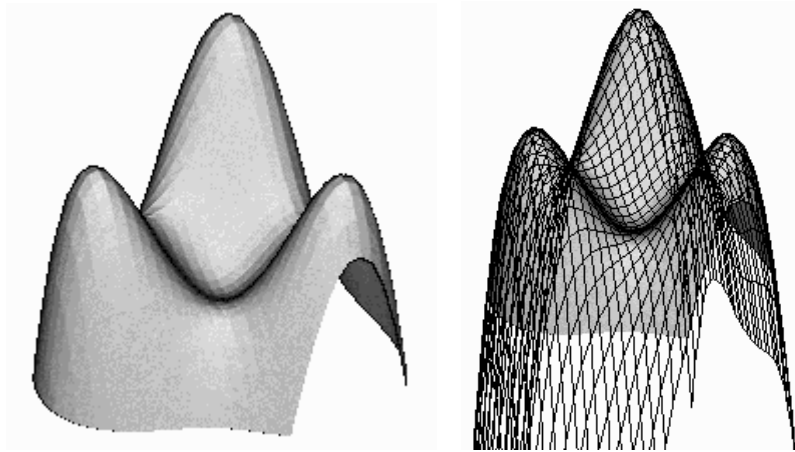


Рис. 1. Топографическая поверхность и ее отсечения, полученные в системах "Вектор" и CG