

сбора и временного хранения аварийно разливающихся нефти или нефтепродуктов.

### **ФРАКТАЛЬНОСТЬ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

Моисеев Л.Л., Сливной В.Н.

*Кузбасский государственный технический университет  
Кемерово, Россия*

В литературе нет сведений о целесообразности фрактального подхода к проектированию различного класса сетей (тепловых, электрических, гидравлических, газовых, продуктопроводов, автомобильных, железнодорожных и т.д.)

Самое короткое определение, близкое к тому, которое сформулировал Б.Мандельброт, фрактал - это морфология бесформенного. Фрактал - это объект, имеющий неевклидову поверхность.

Объекты природы в подавляющем большинстве фрактальны и их эволюция происходит в дробном пространстве. Развитие указанных выше сетевых структур происходит во времени и пространстве, что предопределяет их фрактальный характер.

Наука о фракталах достаточно молодая. Если рассматривать этапы ее развития с позиций прогнозирования научно-технического прогресса (по Э.Янчу), мы приближаемся к «горизонтальному перемещению технологии» на классической логистической кривой развития (это 40 лет).

Научный мир, по образному выражению Ю.Данилова, испытал изумление от фракталов. Природа строит свои объекты в бесконечном числе фрактальных размерностей.

Обычные деревья и инженерные сети (в том числе и тепловые) имеют фрактальную размерность 1,2...1,8 (софт [asahi-net.jp/ogurh.biu.ac.il](http://asahi-net.jp/ogurh.biu.ac.il)). Приблизительно 15 лет шел этап накопления знаний цивилизацией о значениях фрактальных размерностей окружающих нас процессов. Это продолжается и сейчас. Только в последнее время интерес исследователей смещается к установлению количественных связей между фрактальной размерностью и физическими свойствами рассматриваемых объектов (А.Потапов).

В России для расчета теплосетей создано более 40 программ. Наиболее сложная задача транспорта тепловой энергии - проектирование тепловых сетей. Эта задача поставлена 100 лет назад Я.Штейнером и может быть решена перебором вариантов. Ее сущность заключается в построении минимальной длины сети, связывающей потребителей тепловой энергии. Сеть в этом случае становится графом транспортной сети. Оптимизация такой сети осуществляется поиском вариантов с заданными значениями фрактальных размерностей на отдельных поверхностях (алгоритм Виттена-Сандера). Для ее ре-

шения требуется поднять быстродействие современных компьютеров и даже кластеров на 2-3 порядка. Фрактальная размерность, как обобщающий параметр, открывает принципиальную возможность моделирования и оптимизации широкого класса задач транспорта нефти и газоснабжения регионов России.

### **АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЖЕМЧУГА**

Муратов В.С., Морозова Е.А., Дворова Н.В.

*Самарский государственный технический университет  
Самара, Россия*

Жемчуг - органические отложения (состав: 86-90%  $\text{CaCO}_3$ ; 12-6% органического вещества и вода) моллюсков в раковинах. Имеет небольшую твердость (2,5-4,5) и требует осторожного обращения. Выделяют натуральный (природный) жемчуг (НЖ) и культивированный (КЖ), морской и речной. Жемчуг бывает разнообразной формы и цветов.

Качество жемчуга зависит от его формы и цвета, размера и блеска. Выше ценится правильная сферическая форма. Полукруглые жемчужины плоские с одной стороны называются «пуговицами», ассиметричные экземпляры - «барокко». Вес жемчужины измеряют в гранах ( $0,05\text{г} = 0,25\text{кар}$ ) или каратах. Ценность жемчужины определяют по схеме: вес возводится в квадрат и умножается на коэффициент (от 1 до 40), учитывающий качество, размер, блеск и другие факторы, влияющие на цену.

Обозначение «жемчуг» без добавлений может использоваться только для НЖ, КЖ должен обозначаться как таковой. Различать НЖ и КЖ очень важно, так как их цена сильно отличается.

Используются различные методы оценки качества изделий из жемчуга: отскок от твердой поверхности (НЖ со звонким стуком отскакивает от стекла, в отличие КЖ); раздавливание о дерево (НЖ при раздавливании о дерево остается целым, а имитации крошатся и ломаются); облучение (КЖ при ультрафиолетовом облучении проявляет желтоватую люминесценцию, а в рентгеновских лучах - зеленую); определение плотности (плотность КЖ выше 2,73, а у НЖ чаще ниже этого значения); проверка внутренней структуры (у НЖ концентрически-зональное строение, у КЖ - иная структура, зависящая от вида ядра, состоящего из перламутра, толщина покрытия - 0,5мм); оценка блеска (покрытие КЖ пропускает свет сильнее, чем вещество НЖ, и имеет восковой блеск; диаметр отверстия (отверстие в КЖ обычно больше по диаметру, а вокруг отверстия нередко видны сколы и заметна граница между оболочкой и ядром; окраска (жемчуг может окрашиваться красителями: черный жемчуг обрабатывается азот-