

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИИ ТРУБОПРОВОДОВ ПОСРЕДСТВОМ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ УТОНЕНИЯ СТенок ТРУБЫ С ПОМОЩЬЮ
МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО**

*П.В. Бурков, д.т.н., профессор ОНД ТПУ,
П.В. Бурков, д.т.н., профессор МТФ ТГАСУ,
И.Н. Лютиков, аспирант гр. А9-77*

Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,
E-mail: olimpiadic@mail.ru

Для газо- и нефти-транспортирующих предприятий оценка технического состояния трубопроводов имеет повышенный приоритет и для ее реализации раз в год проводится внутритрубная дефектоскопия, с пропуском очистных устройств, снарядов ВТД и профилемеров. Но чтобы иметь возможность аналитически оценить и дать прогноз состоянию трубопроводов, исключая сложные случайные процессы, удобно использовать метод математического моделирования Монте-Карло способного работать с большими данными. Сущность метода заключается в том, что согласно центральной предельной теореме теории вероятности, суммарное воздействие большого числа незначительных случайных факторов приводит к нормальному распределению результирующей случайной величины [1]. Само моделирование методом Монте-Карло сводится к общей формуле получения необходимого выходного значения, к сумме заданного центра распределения с произведением случайного числа с нормированным распределением на стандартное квадратичное отклонение. В данном случае заданным центром распределения может выступать результаты ранее проведенной внутритрубной диагностики трубопровода.

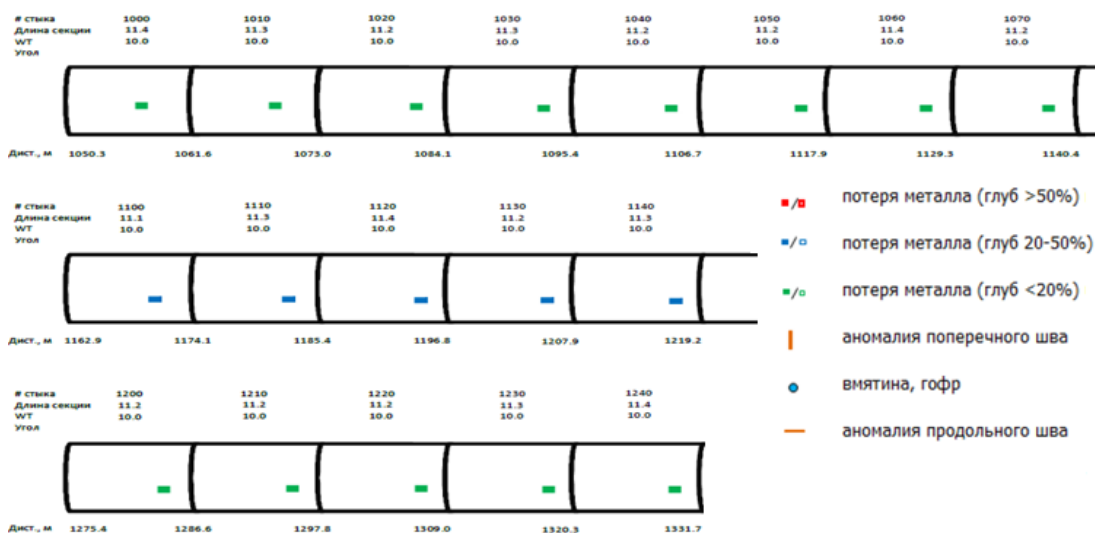


Рис. 1. Результаты внутритрубной инспекции трубопровода профилемером (CLP) и ультразвуковыми дефектоскопами (WM и CD)

Таблица 1. Результаты внутритрубной инспекции трубопровода профилемером (CLP) и ультразвуковыми дефектоскопами (WM и CD).

Глубина, % от WT	Внутренние потери металла	
	Количество, шт	% от общего количества
5...10 %	12	29,6
10...20 %	18	44
20...30 %	10	24
30...40 %	1	2,4
Всего	41	100

Многokrатно моделируются случайные числа, с советующими корреляционными коэффициентами и распределениями вероятности, с помощью генератора случайных чисел, что приводит к получению достоверных выходных данных для модели [2]. Для метода Монте-Карло чем выше количество расчетов одной и той же выходной величины, тем выше точность метода. Поэтому благодаря многократному расчету выходных величин для модели на ЭВМ (часто до 10000 раз) достигается высокая точность метода. Анализируя полученные модели можно давать оценку технического состояния трубопроводов, совершая расчет остаточного ресурса трубопровода, проводя дополнительные испытания трубопровода, в том же числе определения параметров состояния металла трубопроводов.

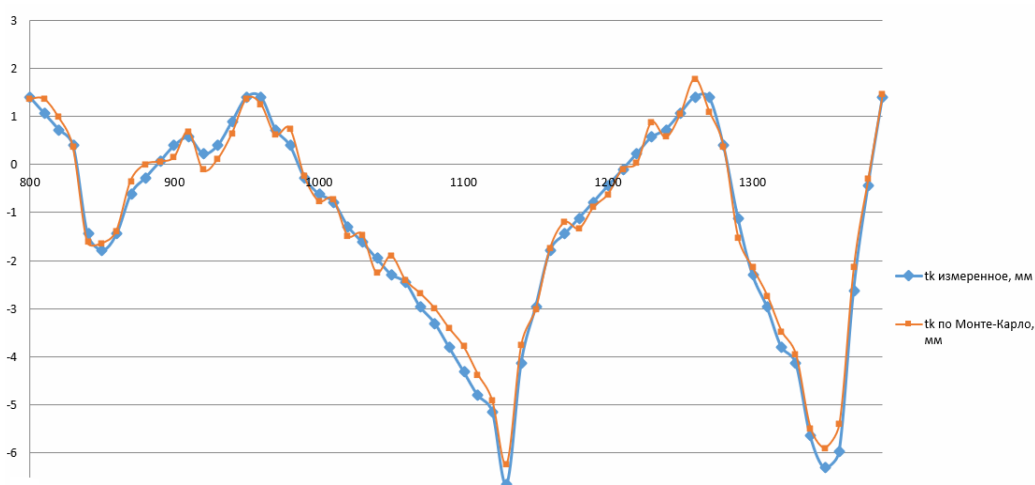


Рис. 2. Совмещенный график толщин стенок труб, полученных с помощью метода Монте-Карло и результатов внутритрубной инспекции.

Список литературы:

1. Б. С. Елепов, А. А. Кронберг, Г. А. Михайлов, К. К. Сабельфельд. Решение краевых задач методом Монте-Карло. — Новосибирск: Наука, 1980. — 174 с.
2. С. М. Ермаков, В. В. Некруткин, А. С. Сипин. Случайные процессы для решения классических уравнений математической физики. — М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1984. — 208 с