

## ОЦЕНКА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ СТЕНКИ ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО ТРУБОПРОВОДА

**Р.Н. Орышко**

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Для расчета потери давления на преодоление сил трения в прямых трубопроводах необходимо знать относительную шероховатость стенки трубопровода [1]. Данная величина рассчитывается как отношение средней высоты шероховатостей стенки  $e$  к эквивалентному диаметру  $dэ$ :

$$\varepsilon = \frac{e}{dэ}.$$

Величина  $e$  приводится в справочных таблицах и для нефтепроводов, например, составляет 0,2 мм. При расчете величины принимается, что трубопровод выполнен в полном соответствии технологии и не имеет коррозии. На практике это не

всегда так. Потому существует необходимость в измерении средней шероховатости стенки трубопровода.

Одним из возможных способов измерения может быть регистрация ускорений, испытываемых очистным снарядом при столкновении с внутренними препятствиями. По величине ускорения, используя модельные математические соотношения, можно вычислить высоту среднего препятствия и, тем самым, найти среднюю высоту шероховатости стенки трубопровода.

Такой эксперимент был проведен на РУП «Гомельтранснефть «Дружба» на трассе Пинск-Кобрин. На стандартный очистной снаряд был установлен модуль измерения ускорений, который содержал датчик ускорения, микроконтроллер и запоминающее устройство на флэш-матрице. По полученным после пропуска снаряда данным была построена гистограмма количества максимальных значений зарегистрированных ударов от их величины (см. рис. 1). Порог записи удара в запоминающее устройство был установлен на уровне 1 g, поэтому на гистограмме отсутствуют меньшие значения.

На рисунке 1 показана функция хи-квадрат плотности распределения, которая достаточно хорошо коррелирует с экспериментальными данными. Некоторое расхождение наблюдается в области больших ускорений, что вызвано наличием в трубопроводе технологических устройств типа задвижек. Из рисунка 1 видно, что наибольший вклад имеют удары со значениями 1,7 g. Таким образом, именно это значение необходимо брать для расчета величины средней шероховатости стенки трубопровода.



Рис. 1. Гистограмма количества ударов от их величины

#### Литература

1. Романков П.Г. и др. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): Учеб. пособие для вузов /П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк, М.Н. Курочкина. – СПб.: Химия, 1993. – 496 с., ил.