

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ПОТОКА ЖИДКОСТИ

Лебедев Евгений Петрович

Научный руководитель — канд. техн. наук, доц. Веренич А.И.

Математическое моделирование в гидравлике позволяет построить различные модели зависимостей с целью их наиболее глубокого исследования. В качестве инструмента моделирования нами использован корреляционно-регрессионный анализ.

В отличие от функциональной, корреляционная зависимость не является строго определенной, так как кроме исследуемого параметра, на функцию влияют и другие факторы. Тем не менее, общая закономерность изменения функции прослеживается четко, хотя и не строго. Парные зависимости подразделяются на линейные и нелинейные. Нелинейные зависимости лучше описывать параболлами различного порядка

$$y = b_0 + b_1x + b_2x^2 + \dots + b_px^p, \text{ где } P\text{-порядок параболлы.}$$

Неизвестные параметры рассчитываются по методу наименьших квадратов, сущность которого состоит в том, что сумма квадратов отклонений расчетных значений от фактических есть величина минимальная.

Нами было установлено, что зависимость расхода жидкости от частоты электрического сигнала, поступающего в датчик, имеет линейную зависимость вида:

$$Q=0.0005f-0.0074, R=0.99$$

Зависимость расхода жидкости через трубопровод от времени заполнения бака имеет нелинейную зависимость вида:

$$Q=11.709x^{-1.0073}, \eta=0.98$$

Приведенные модели имеют достаточно высокий коэффициент корреляции (для линейной модели) и корреляционное отношение для нелинейной модели. Модели хорошо согласуются с данными эксперимента, о чём свидетельствует значение критерия Фишера.

Нами была построена и многофакторная модель зависимости расхода жидкости от влияющих на неё факторов:

$$Q=-0.013+0.0005f+0.0001t, R=0.99$$

Считаем, что разработанные модели могут быть полезны и рекомендованы к применению.