

УДК 621.646

Численный метод определения коэффициента сопротивления трубопроводной арматуры

Черкасов Михаил Андреевич

Нижегородов Алексей Михайлович

nizhegorodov1619@gmail.com

ООО «Корпорация АК «ЭСКМ», Москва, Россия

Аннотация. Предложен метод определения коэффициента сопротивления трубопроводной арматуры с разными вариантами исполнения проточной части и номинальными диаметрами путем численного моделирования на основе вычислительной гидрогазодинамики. В результате проведенного исследования выполнено конструирование трубопроводной арматуры, рассмотрена математическая модель течения слабо сжимаемой жидкости в трубопроводе и метод ее решения, а также проведен сравнительный анализ результатов численного расчета коэффициента сопротивления со значениями натурных испытаний. Анализ полученных результатов подтвердил возможность применения предложенного метода для расчета коэффициента сопротивления трубопроводной арматуры.

Ключевые слова: гидрогазодинамика, коэффициент сопротивления, трубопроводная арматура, гидравлический стенд, эксперимент, конструирование, задвижка, гидравлическая характеристика

Введение. На сегодняшний день трубопроводные системы представляют собой наиболее распространенный, эффективный и экономичный способ транспортировки жидкостей и газов. Трубопроводная арматура является одной из составных частей трубопроводов, запирающий элемент в этих устройствах перемещается перпендикулярно оси потока рабочей среды [1].

Методы и материалы; результаты. Одна из проблем, с которыми сталкиваются конструкторы — отсутствие методик численного определения коэффициента сопротивления, результаты которых имели бы минимальное расхождение с показателями натурных испытаний трубопроводной арматуры [2].

Данная работа включает в себя проведение сравнительного анализа значений коэффициента сопротивления при различных номинальных диаметрах трубопроводной арматуры, полученных в ходе численных экспериментов с использованием средств компьютерного моделирования в отечественном программном комплексе KompasFlow, и значений, наблюдаемых в натурных испытаниях (см. рисунок).



Проведения натурных испытаний запорной арматуры:

- 1 — испытуемый образец; 2 — линия входа в проточную часть испытуемого образца;
3 — линия выхода из проточной части испытуемого образца

Закключение. В результате определены погрешности моделирования значения коэффициента сопротивления трубопроводной арматуры. Сделан вывод о минимальном процентном отклонении полученных значений при двух разных способах определения КС. Таким образом, математическое моделирование в ПК KompasFlow позволяет прогнозировать и предварительно оптимизировать гидравлические характеристики трубопроводной арматуры, что значительно сокращает продолжительность цикла конструирования.

Список источников

- [1] Соловьева В.В., Пугачук А.С., Чернышев А.В., Моделирование течения рабочих сред в дисковых задвижках. *Трубопроводная арматура и оборудование*, 2021, № 5, с. 42–43.
- [2] Черкасов М.А., Нижегородов А.М. Численный метод определения коэффициента сопротивления запорной арматуры. *Территория «НЕФТЕГАЗ»*, 2025, № 7–8, с. 82–88. EDN: SQJUNF.