ОДНА ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ДИНАМИКИ СОРБЦИИ И НЕКОТОРЫЕ УСТОЙЧИВЫЕ МЕТОДЫ ЕЁ РЕШЕНИЯ

Ли Жуйхань, Щеглов А.Ю.
Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне; МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва
shcheg@cs.msu.ru, lirh@smbu.edu.cn

Исследована обратная задача для модели динамики поглощения газа, заключающаяся в восстановлении изотермы сорбции, значения которой зависят от концентрации поглощаемого газа в порах между зернами сорбента. В роли дополнительного условия в постановке обратной задачи рассматривается избыточное краевое условие в системе дифференциальных уравнений, моделирующих процесс. Получено интегральное уравнение, решение которого формирует решение прямой задачи. Выделены условия единственности обратной задачи. Представлены методы устойчивого решения обратной задачи при различных видах условий на её точное решение. Основу алгоритмов, используемых для приближенного решения обратной задачи, составляют метод последовательных приближений решения полученного относительно восстанавливаемой изотермы интегрального уравнения, с различными вариантами условий остановки итерационного алгоритма, и метод решения минимизацией невязки на компакте с использованием градиентного спуска и полученных аналитических формул для градиента невязки. Проведено сравнение рассмотренных алгоритмов решения обратной задачи.

Постановка обратной задачи построена на основе результатов, полученных в работах А.Н. Тихонова, А.М. Денисова, А.В. Лукшина и С.Р. Туйкиной [1] - [4]. Рассмотренные варианты численного решения обратной задачи детально исследованы в работах по методам решения некорректных задач и зачастую сопровождаются [5] выверенными программными модулями, использование которых упрощается при аналитическом исследовании конкретной обратной задачи.

Работу частично поддерживали National Natural Science Foundation of China (No. 12171036) и Beijing Natural Science Foundation (Key Project No. Z210001).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Жуховицкий А.А., Забежинский Я.Л., Тихонов А.Н.* Поглощение газа из тока воздуха зернистым материалом // ЖФХ. 1945. Т.19, №6. С. 258–271.
2. *Денисов А.М., Лукшин А.В.* Математические модели однокомпонентной динамики сорбции. – Москва: Изд-во Моск. ун-та. 1989. 72 с.
3. *Денисов А.М., Туйкина С.Р.* О некоторых обратных задачах неравновесной динамики сорбции // ДАН СССР. 1984. Т.276, №1. С. 100–102.
4. *Tuikina S.R.* A numerical method for the solution of two inverse problems in the mathematical model of redox sorption // J. Comp. Math. and Modeling. 2020. V.31, №1. P. 96–103.
5. *Тихонов А.Н., Гончарский А.В., Степанов В.В., Ягола А.Г.* Регуляризирующие алгоритмы и априорная информация. – М.: Наука. 1983. 198 с.