

*А.П. Веревкин, Т.М. Муртазин,
А.З. Гарифуллин (Уфимский государственный нефтяной технический университет)*

Идентификация динамических характеристик многосвязного объекта обработкой временных рядов

Применение систем усовершенствованного управления и предиктивного управления является одним из наиболее актуальных на сегодняшний день способом повышения эффективности работы объектов нефтеперерабатывающей промышленности. Для реализации стратегии предиктивного управления необходимым условием является наличие модели объекта. Идентификация математической модели объекта традиционно решается методами на основе активного эксперимента, которые труднореализуемы и затратны в условиях действующего производства. В связи с этим для идентификации объектов нефтеперерабатывающей промышленности наиболее востребованными являются методы на основе пассивного эксперимента. В статье предложена процедура расчета параметров динамических моделей многосвязного объекта на основе обработки временных рядов наблюдаемых параметров.

Ключевые слова: динамическая модель, многосвязный объект, параметрическая идентификация, временные ряды, усовершенствованное управление.

*Веревкин Александр Павлович – д-р техн. наук, проф.,
Муртазин Тимур Мансурович – канд. техн. наук, доцент,
Гарифуллин Анвар Зульфатович – магистрант Уфимского государственного нефтяного технического университета.*

Список литературы

1. А.Н. Дилигенская. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2009. – 136 с.
2. Дейч А.М. Методы идентификации динамических объектов / А.М. Дейч. – М.: Энергия, 1979. – 240 с.
3. Андриевская Н. В. Идентификация систем управления: учебное пособие / Н.В. Андриевская, Н.Н. Матушкин, А.А. Южаков. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 170 с.
4. Амербаев В.М. Некоторые применения ортогональных многочленов к восстановлению функций, заданных изображениями Лапласа / В.М. Амербаев // Изв. АН Каз. ССР. Сер. Мат. и мех. Алма-Ата: 1960. - Вып. 9.
5. Ямелева Г.М. Оперативная адаптация модели динамики промышленного объекта / Г.М. Ямелева, А.П. Веревкин // Наука и техника: новые вызовы современности. Физико-математические науки. – 2022. – С. 6-16.
6. Веревкин А.П. Когнитивное моделирование процессов нефтепереработки с упрощенной процедурой адаптации динамических моделей / А.П. Веревкин, Т.М. Муртазин, Ю.Л. Григорьева. // Территория нефтегаз. – 2018. – №7- 8. – С. 14-17.
7. Каюк Я.Ф. Об аналитическом продолжении решений нелинейных дифференциальных уравнений по параметру / Я.Ф. Каюк. // Укр. мат. журнал. – 1967. – №19. – С.131-138.
8. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. – М.: Вузовский учебник, 2007. – 365 с.
9. Kadlec P. Data-driven soft sensors in the process industry / P. Kadlec, B. Gabrys, S. Strandt // Computers and Chemical Engineering. – 2009. – vol. 33. – pp. 795-814.
10. Веревкин А.П. Регуляризация решений при статистической обработке временных рядов на основе когнитивных методов моделирования / А. П. Веревкин, Т. М. Муртазин // Мехатроника, автоматика и робототехника. – 2022. – №9. – С. 39-42.

11. Ngo T.T. A BFGS and simple step method for estimating the interface temperature in 2D ultrasonic seam welding applied Thermal Engineering / T.T. Ngo, V.T. Than, C.C. Wang, J.H. Huang // Journal of Engineering Tribology, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. – 2018. – vol. 115. – № 5. – P. 1031-1044.
12. Гладков Л. А. Генетические алгоритмы / А. Л. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик. Под ред. В. М. Курейчика. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 320 с.
13. Statsoft. Электронный учебник по статистике: [сайт]. – 1984. – URL: <http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm> (дата обращения 22.05.2022). Текст: электронный.
14. Шакирова В.П. Диагностика технического состояния динамических объектов на основе анализа шумов / В.П. Шакирова, З.Р. Давлетшина, А.П. Веревкин // Проблемы автоматизации технологических процессов добычи, транспорта и переработки нефти и газа: Тр. VI всероссийской заочной научно-практич. Internet-конф. – Уфа: УГНТУ, 2017. – 2 т. – С. 24.

Verevkin A.P., Murtazin T.M., Garifullin A.Z. Identification of multivariable plant's dynamic behavior through time series processing

Application of advanced and predictive control systems is a most relevant ways to improve the efficiency of oil refining operations. The availability of process model is a necessary condition for implementing the advanced control strategy. Model identification has traditionally executed by means of techniques based on active experiments, which may be expensive and difficult to apply at operating plants. Therefore, identification methods based on passive experiments are relevant for oil refining facilities. Against this background, the paper offers a procedure for multivariable plant's model identification by analyzing the time series of measurable process variables.

Keywords: dynamic model, multivariable object, parametric identification, time series, advanced control.