

АЛГОРИТМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАССОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ

Естерекова К.С.

Аннотация. Представлен алгоритм прогнозирования метрологических характеристик (МХ) массовых расходомеров на основе анализа временных рядов. Работа направлена на повышение точности измерений расхода жидкостей и газов, снижение экономических рисков и обеспечение стабильности технологических процессов. Алгоритм позволяет выбрать оптимальную статистическую модель для прогнозирования изменений характеристик оборудования в процессе эксплуатации.

Ключевые слова: метрологические характеристики, прогнозирование, статистическая модель, временной ряд, массовый расходомер.

Введение. Метрологическая надежность средств измерений (СИ) критически важна для точности измерений. Несвоевременное выявление снижения точности или отказов приводит к значительным потерям. Прогнозирование МХ позволяет планировать профилактическое обслуживание и своевременный ремонт оборудования.

Методика.

Предложенный алгоритм включает:

1. Предварительную обработку данных временного ряда;
2. Анализ и удаление мультиколлинеарных признаков;
3. Построение одномерного ряда по SMF (среднее квадратичное отклонение коэффициентов коррекции);
4. Декомпозицию временного ряда на тренд, сезонность и белый шум;
5. Определение стационарности ряда и выбор модели: EMA/SMA для краткосрочного прогноза, ARMA/ARIMA/SARIMA/ARIMAX/SARIMAX для долгосрочного с учётом внешних факторов;
6. Оценку точности прогноза с использованием статистических метрик MAE и MSE.

Результаты. Алгоритм апробирован на данных расходомера Promass 83 (2015–2023 гг.). Модель ARIMA (1,0,1) показала высокую точность прогноза (MAE = 0,0002, MSE = 0,0071). Прогнозирование МХ позволяет снижать затраты на обслуживание, повышать надежность и качество измерений.

Заключение. Разработанный алгоритм демонстрирует универсальность и может быть адаптирован для различных типов расходомеров. Применение метода способствует улучшению метрологического обеспечения СИ и поддержанию стабильности технологических процессов.