

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТАННОГО АЛГОРИТМА ОБНАРУЖЕНИЕ АНОМАЛИЙ В ПОТОКОВЫХ ДАННЫХ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ДАТЧИКОВЫХ СИСТЕМАХ.

Хазратов Фаррух Алишерович

студент, кафедра информационных измерительных систем и технологии Московский государственный технологический университет РФ, г. Москва

На сегодняшний день, в современном промышленном производстве используются системы датчиков для автоматизации процессов сбора и обработки данных, а также распределения команд на основе полученных сигнальных данных с целью поддержания стабильности производственного цикла.

В данном исследовании рассматривается разработка алгоритма для обнаружения аномалий при потоковой передаче сигнальных данных от датчиковой системы станка Deckel Maho DMU 1300 (рис.1.) для первичной обработки их. В первую очередь рассмотрим принцип работы системы станка.

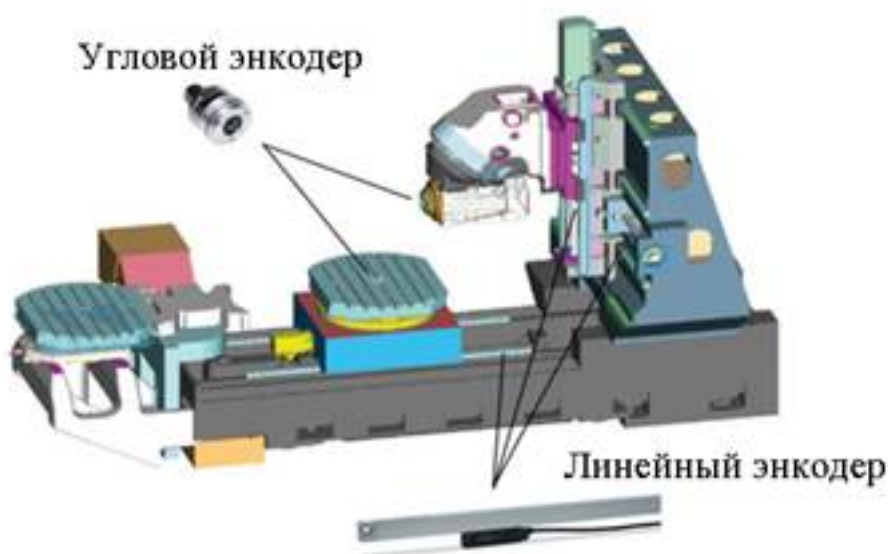


Рисунок 1. Станок с демонстрацией компонентов и датчиков, Deckel Maho DMU 1300

Принцип работы данного станка можно описать следующим образом:

Программное управление Siemens 840D обеспечивает точное позиционирование инструмента и управление его движением в соответствии с заданными программами обработки. Оператор может создавать и редактировать программы обработки на специальном программном обеспечении, а затем загружать их в систему управления станком. Siemens 840D

осуществляет контроль всех осей станка, обеспечивая высокую производительность и качество обработки деталей.

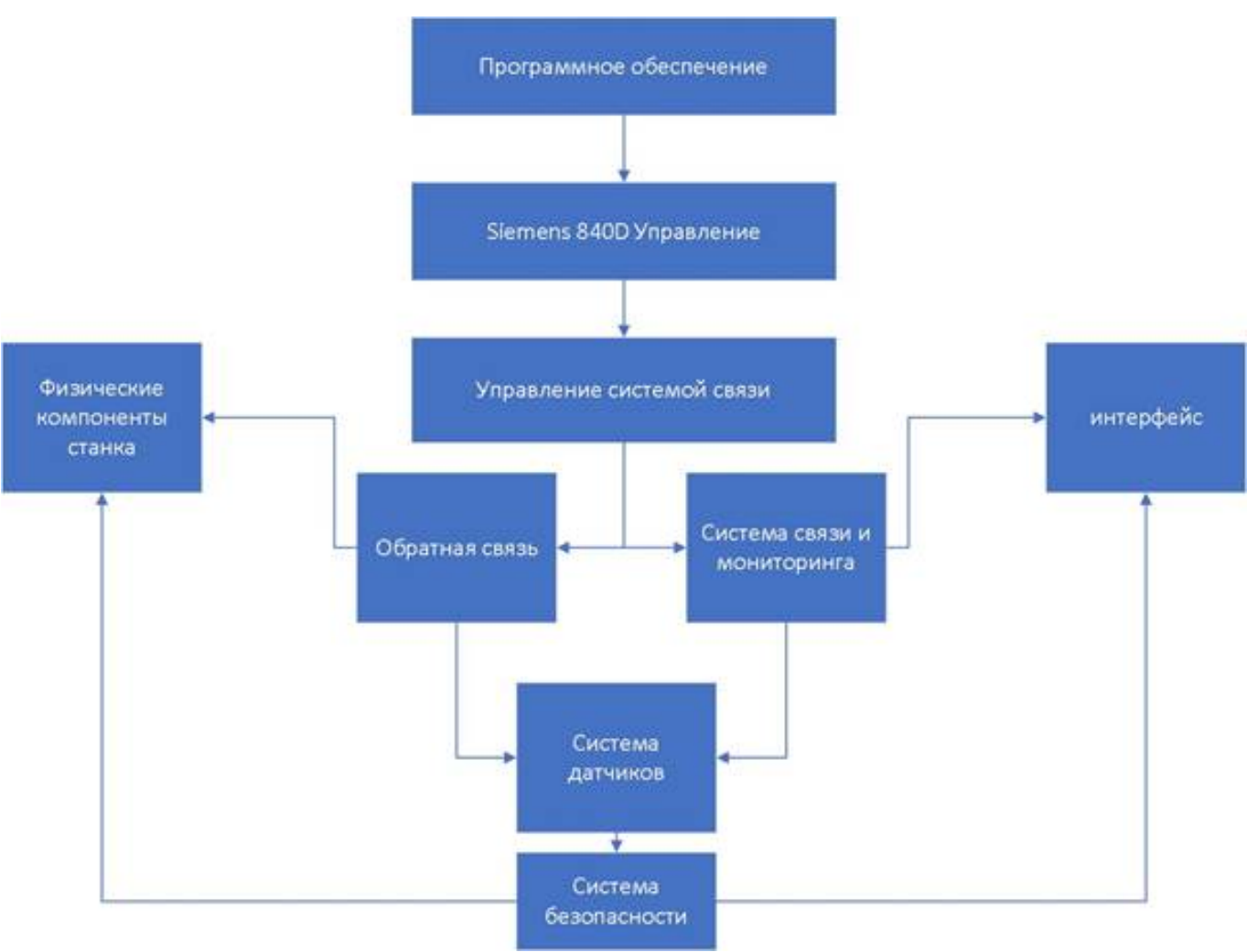


Рисунок 2. Принцип работы станка Deckel Maho DMU 1300

Типы датчиков, которые используются на станке Deckel Maho DMU 1300 приведены в таблице – 1.

Таблица 1.

Используемые датчики в станке Deckel Maho DMU 1300.

Типы датчика	Разрешение	Диапазон измерений	Частота опроса
Датчик позиционирования осей	0,001мм	До 3м	1000 Гц
Датчик измерения размеров	0,01мм	До 1м	10 Гц
Датчик скорости и оборотов шпинделя	1об/мин	0 – 7000 об/мин	1 Гц
Датчик температуры и вибрации	0,1 °С, 0,01 мм/с	0 – 100 °С, 0 – 10 мм/с	1 Гц
Датчик измерения усилия и момента	1 Н, 01 Нм	0 – 1000Н, 0 – 100Нм	10 Гц

Датчик системы автоматического измерения инструмента	0,01 мм		1 Гц
--	---------	--	------

Обнаружение и обработка выбросов в сигналах играют важную роль в анализе данных и сигнальной обработке. Выявление аномалий во временных рядах (форм.1.) и их последующая коррекция имеют решающее значение для точного анализа и интерпретации данных. Алгоритмы обнаружения и обработки выбросов (рис.4.) представляют собой последовательность шагов, направленных на выявление аномальных значений в сигналах и восстановление их корректности.

Первый шаг — это определение базового уровня сигнала, алгоритм направлен на выявление аномальных значений в сигналах. Для этого могут применяться различные статистические методы, такие как использование стандартного отклонения.

Приведем из рассмотренных сигналов – сигнал с добавлением помех на рисунке 3.

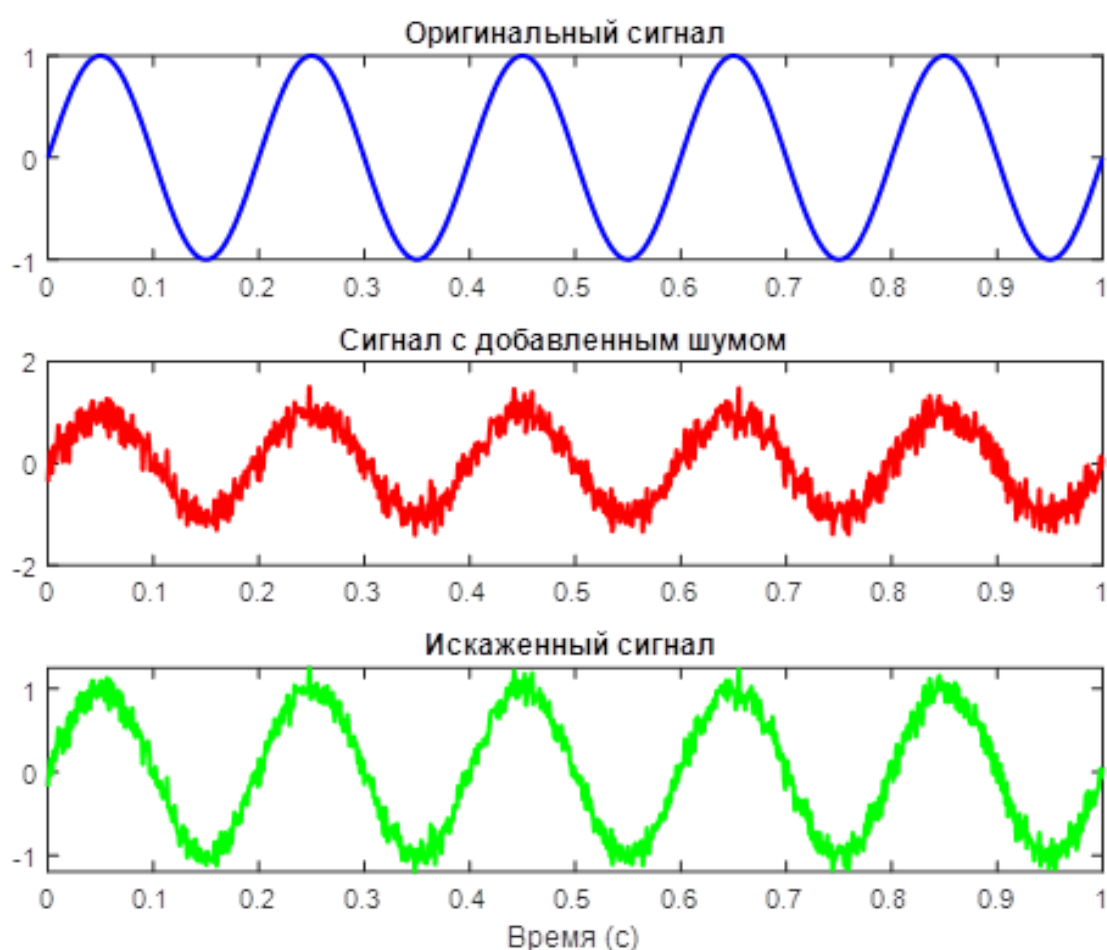


Рисунок 3. График сигналов с добавлением шумов и искажений

Следующий шаг — это выявления аномалий и их коррекция или устранение. Это может быть выполнено различными способами, в зависимости от природы данных и характера выбросов. Например, аномальные значения могут быть удалены, заменены на среднее значение сигнала или интерполированы соседними точками.

Для вычисления среднего значения сигнала $\bar{x}$ для выборки $x_1, x_2, \dots, x_n$ используется формула:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (1)$$

где n - количество значений в выборке.

Применение алгоритма обнаружения и обработки выбросов имеет широкий спектр применений, в нашем случае он применяется в датчиковых систем. Он играет ключевую роль в обеспечении точности и надежности результатов анализа технологических данных.

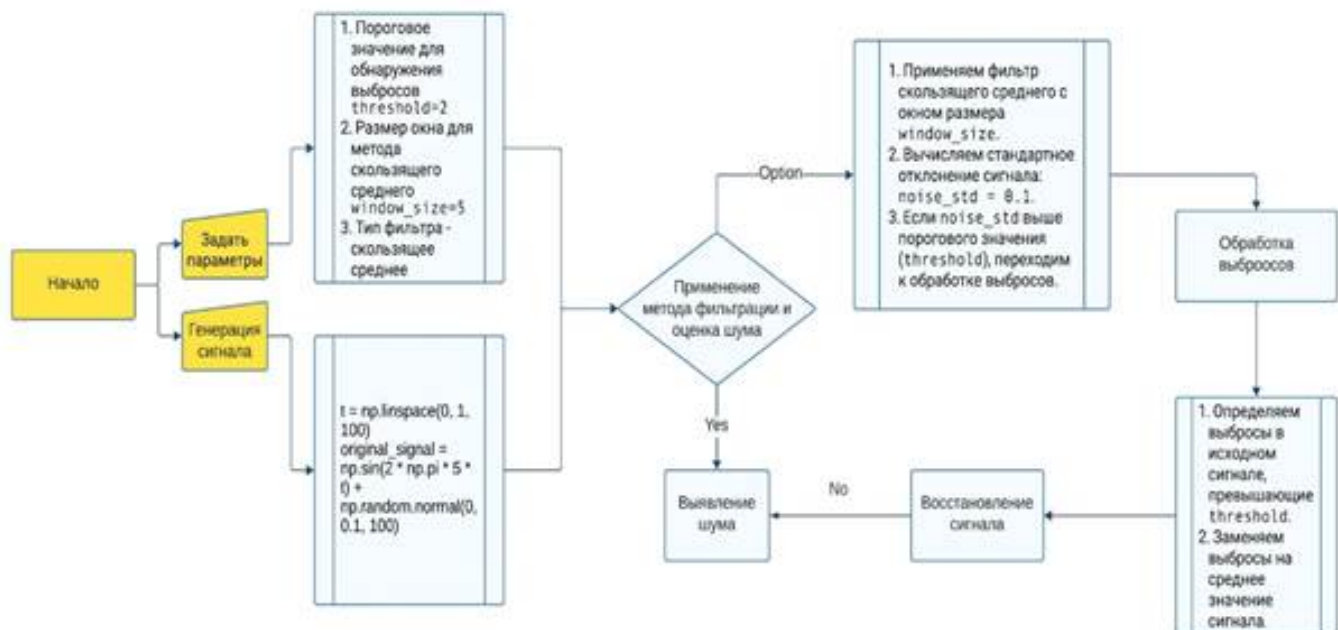


Рисунок 4. Алгоритм обнаружение и обработки выбросов в сигналах

Список литературы:

1. А. Антонью. Цифровые фильтры: анализ и проектирование. Москва, Издательство Радио и связь, 1983
2. Арутюнов П. А. Теория и применение алгоритмических измерений. Москва, Издательство Энергоатомиздат, 1990
3. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. Москва, Издательство Мир, 1989