

## КОНФИГУРАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ИЗНОСА ИНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕССЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Царев М.В. (Университет ИТМО), Михайлов А.Б. (Университет ИТМО),  
Чукичев А.В. (Университет ИТМО)  
Научный руководитель – к.т.н., доцент ФСУиР Андреев Ю.С.  
(Университет ИТМО)

Рассмотрена возможная конфигурация системы мониторинга износа режущего инструмента в процессе механической обработки, основанная на косвенных онлайн методах мониторинга с использованием технологий анализа данных.

### Введение.

**Актуальность** исследования обоснована тем, что износ режущего инструмента (РИ) – это одна из ключевых причин снижения качества и скорости изготовления деталей. А поскольку стоимость РИ очень высока, своевременное и точное определение состояния РИ напрямую связано с экономической эффективностью процесса производства.

На основе анализа отечественной и зарубежной литературы сделан вывод, что существующие на данный момент способы мониторинга не позволяют проводить своевременный и точный контроль состояния РИ без снижения скорости процесса обработки. Существуют различные подходы, но полученные результаты, в виду тех или иных причин, как правило, применимы лишь в условиях научных лабораторий, но не в условиях реального производства.

Поэтому **целью** исследования является разработка методики эффективной диагностики состояния РИ, позволяющей определять текущее состояние и прогнозировать срок службы РИ с помощью цифрового двойника технологической системы, которая работает в условиях реального производства без прерывания работы станка.

Для реализации данной задачи в первую очередь необходимо разработать конфигурацию системы мониторинга, т.е. описать состав компонентов такой системы и показать ее структуру.

### Основная часть.

Наиболее перспективным направлением для диагностики состояния режущего инструмента на современных ЧПУ станках по нашему мнению является использование косвенных онлайн методов мониторинга, поскольку они не требуют встраивания дополнительных устройств непосредственно в станок и при этом дают приемлемую точность результатов. В данном случае под косвенными онлайн методами понимается анализ сигналов, поступающих с различных встроенных датчиков станка в реальном времени. Исходя из результатов других исследователей самые надежные результаты дает комбинация нескольких косвенных методов – например, одновременная оценка вибрации и акустической эмиссии или анализ сил резания в совокупности с данными по току и мощности приводов станка. Но при этом какие-то готовые к промышленному использованию методы все еще отсутствуют.

Первая задача, которую необходимо решить в рамках процесса построения системы мониторинга РИ – это подключение по сети Ethernet к ЧПУ станку, и выгрузка данных с датчиков станка в систему мониторинга, как одного из вариантов SCADA систем (SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition — диспетчерское управление и сбор данных) с целью их дальнейшего анализа и построения модели износа.

Для проведения исследования были выбраны: токарно-револьверный ЧПУ центр HAAS SL-10TNE и платформа промышленного интернета вещей Winnum.

Для интеграции станка и платформы Winnum использован коммуникационный сервер MOXA NPort 5110. Данные серверы предназначены для подключения автономных устройств с последовательным интерфейсом RS-232 к сети Ethernet. Далее потребовалось произвести установку и настройку компонентов Winnum для обеспечения возможности чтения данных поступающих со станка.

**Выводы.**

- 1) Реализована система подключения компьютера к токарно-револьверному ЧПУ центру HAAS SL-10TNE через RS-232 интерфейс станка.
- 2) Отлажен процесс считывания данных со встроенных датчиков станка, их визуализация и вывод в систему Winnum с целью последующего анализа, визуализации и поиска закономерностей для построения модели износа РИ.