

## РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ДЛЯ МДС-СИСТЕМЫ «ДИСПЕТЧЕР»

Печенин В.А., Хаймович А.И.

Самарский университет, г. Самара, pechenin.va@ssau.ru

*Ключевые слова:* мониторинг качества, вибросигнал, цифровой паспорт, технологическая операция, MES-система.

На современных предприятиях для планирования и отслеживания процессов используют множество различных систем, таких как MES, системы мониторинга оборудования и другие. В этих системах аккумулируется много информации, связанной непосредственно с производством, и она необходима для формирования и контроля исполнения плана производства в ERP-системах [1].

Сбор данных по производству может осуществляться в настоящее время непосредственно с технологического оборудования при подключении к ним соответствующих датчиков и терминалов [2]. Система «Диспетчер», например, автоматически собирает сигналы электроавтоматики, показания датчиков положения скорости, значения рабочих переменных программ, электроэнергетические параметры. В то же время контроль универсального оборудования, не оснащенного ЧПУ, а также контроль работы оборудования по косвенным параметрам является в настоящее время перспективной задачей.



Рис. 1. Архитектура системы мониторинга качества

Одним из подходов операционного контроля качества механической обработки является использование параметров вибрации на основе статистических критериев сравнения с эталонным сигналом - «цифровым паспортом» операции [3]. Основными этапами анализа являются: технический анализ фрагментов собранного массива данных, выделение ключевых спектральных и иных идентифицирующих характеристик вибросигнала; создание цифрового эталона операции; мониторинг качества операции по фиксируемому вибросигналу. Источниками вибросигнала могут быть опционально устанавливаемые на оборудовании датчики виброскорости и виброускорений. С помощью данного подхода можно решать следующие задачи: отображение текущего состояния технологической операции; предупреждение о приближении параметров операции к границам штатного функционирования; оповещение о внештатных ситуациях. Данные меры позволяют снизить простой оборудования и проводить оптимизацию его загрузки; снизить брак продукции за счёт своевременного обслуживания обрабатывающего оборудования.

Исходя из особенностей производства был разработан концепт системы мониторинга качества выполнения технологических операций, схема которого изображена на рис. 1.

Система, изображённая на рис. 1, состоит из следующих компонент:

1. Блок предварительной обработки данных, предназначенный для сбора и предварительной обработки информации с датчиков, установленных на оборудовании, выполняющем технологические операции. Также указанный блок служит для локального отображения состояния выполняемой технологической операции и управления настройками блока. Блок в своём составе содержит промышленный монитор с сенсорным экраном, промышленный компьютер, модуль подключения датчиков и набор датчиков.

2. Блок обработки данных, служащий для централизованного управления системой, хранения и обработки данных. Указанный блок включает в себя сервер управления, сервер базы данных и серверы проведения расчётов параметров выполняемых технологических операций.

3. Блок отображения состояния, используемый для контроля выполнения технологических операций. Блок включает в себя монитор отображения состояния системы и компьютер, связанный с сервером управления.

4. Web-клиент для организации удалённого контроля операций и просмотра состояния системы.

Ввиду наличия на Российском рынке уже используемых систем мониторинга оборудования, рассмотренную информационную систему предполагается разработать как отдельный модуль, интегрируемый в ИС «Диспетчер». На рис. 2 приведена схема подобной интеграции.

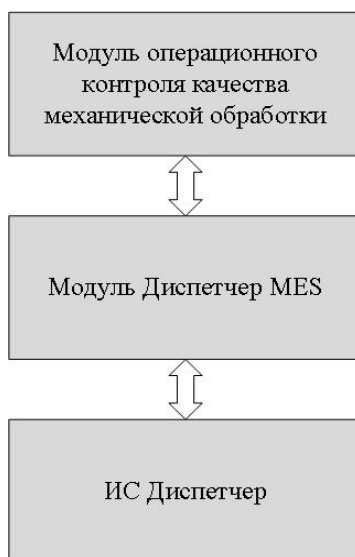


Рис. 2. Интеграция в существующую информационную систему

В результате выполнения исследования была разработана концепция системы мониторинга качества выполнения технологических операций. С использованием подобной информационной системы, используемой как модуль в составе существующей MES-системы производства, заключаются в отображении текущего состояния технологической операции; предупреждение о приближении параметров операции к границам штатного функционирования; оповещении о внештатных ситуациях; ведении журнала выполненных операций. Статистическая обработка информации производится в соответствии с ГОСТ Р ИСО 7870-1-2011 [4]. В рассмотренной концепции, информация о состоянии качества операции (индексы воспроизводимости процесса и др.) по данным вибросигнала в разрезе партии деталей поступает в модуль MES.

Работа выполнена по проекту FSSS-2024-0019, реализуемого в рамках национального проекта «Наука и университеты», результата «Созданы новые лаборатории, в том числе под руководством молодых перспективных исследователей».

### **Список литературы**

1. Логиновский О.В., Максимов А.А., Козлов А.В. Управление промышленным предприятием в современных условиях с использованием ERP-систем // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2006. №14 (69).
2. «Диспетчер» синхронизировался с российскими ОС и китайскими станками [Электронный ресурс]. URL: <https://companies.rbc.ru/news/ZIkl7IXwvz/dispatcher-sinhronizirovalcy-a-s-rossijskimi-os-i-kitajskimi-stankami/> (дата обращения: 09.09.2024).
3. Козловский В.Н., Седельников А.В., Хаймович А.И. и др. Проблемы и перспективы развития системы мониторинга показателей качества автомобилей в эксплуатации // Известия Самарского научного центра РАН. 2017. Т. 19. № 1. Ч. 1. С. 31-39.
4. ГОСТ Р ИСО 7870-1-2011. Статистические методы. Контрольные карты. М.: Стандартиформ, 2012. 20 с.