

Как система мониторинга оборудования может изменить производство?



В контексте технологического аспекта повышения эффективности производства сегодня большие ставки делаются на промышленный интернет вещей, или IIoT (Industrial Internet of Things). Ожидается, что именно IIoT поможет оцифровать всю цепочку изготовления изделий, создать интеллектуальное производство и существенно повысить его эффективность. Промышленные разработки сейчас занимают более 60% отечественного рынка IoT. Как с помощью этого инновационного инструмента поднять отечественную промышленность на новый уровень эффективности?

Текст: «Станкосервис», «Твинс технологии»

Фото: Установка блоков мониторинга «Терминал-регистратор ТВВ-10» на станки

Система мониторинга как первый шаг к IIoT

Индустрия 4.0 и полная информатизация производства – это пока еще далекая перспектива. Сейчас основная цель не в том, чтобы научить машины обходиться без людей, а в том, чтобы помочь людям и машинам взаимодействовать. Эту задачу как раз и берут на себя системы класса MDC/MDA (Machine Data Collection/Machine Data Acquisition), проще го-

воря, системы мониторинга. Они позволяют совершенствовать современное производство без существенных вложений, повышая его эффективность и параллельно решая множество смежных проблем. Это и есть определяющая задача и первый шаг на пути к промышленному интернету вещей.

Принцип работы MDC-систем простой. Для современных станков с ЧПУ разрабатываются программы протоколов мониторинга, обеспечивающие получе-

ние от УЧПУ подробной информации о состояниях станка и происходящих на нем изменениях. На станки более старых моделей устанавливаются терминалы-регистраторы, которые подключаются к системе ЧПУ или электроавтоматике станка. Такие программно-аппаратные «агенты-посредники» собирают информацию о работе станков и производственного персонала (сколько станки работали, сколько простаивали, по каким причинам простаивали, кто из операторов в этот момент работал и др.) и отправляют на сервер. В итоге руководители получают отчеты об эффективности работы производства, а отдельные службы предприятия получают объективный инструмент для принятия управленческих решений, направленных на повышение эффективности производственного процесса.

За рубежом уже существует ряд подобных разработок (Omatic, KEPServerEX). Принцип их работы в том, чтобы объединить все оборудование в локальную сеть и превратить телеметрические данные в полезную информацию. Российский вариант системы мониторинга был разработан в 2012 году компанией ООО ИЦ «Станкосервис» и получил название «Диспетчер».

Объективный контроль производства и повышение прибыли предприятия

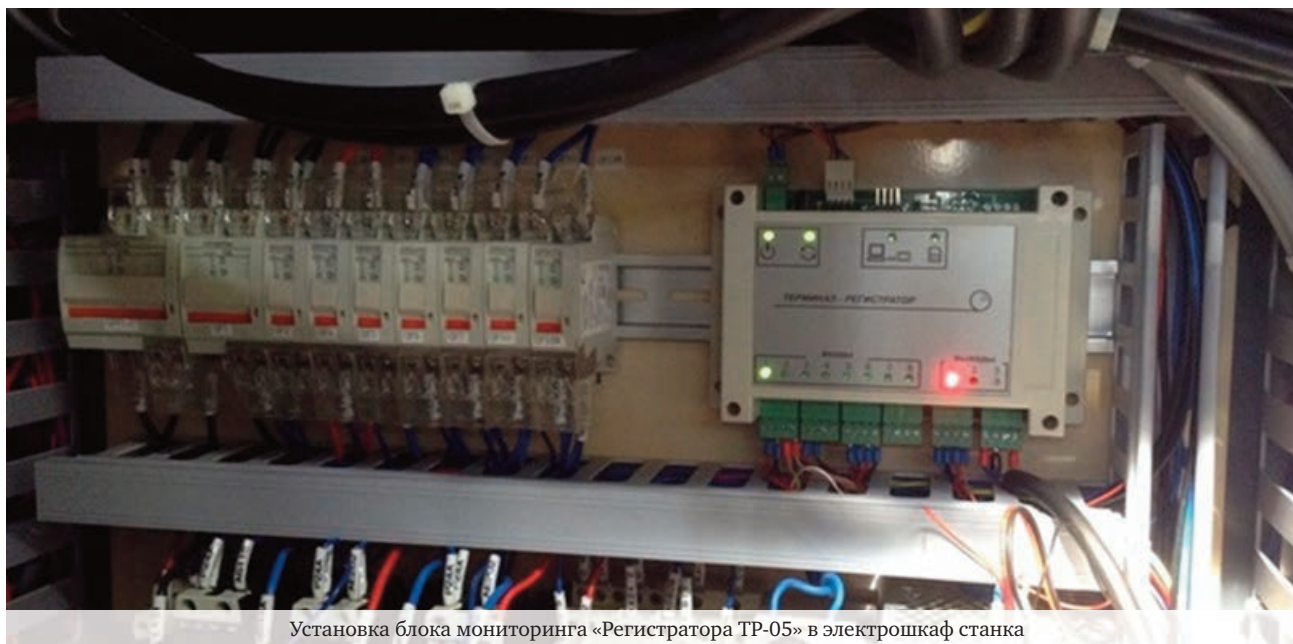
Первая задача, которая возникает в действующем производстве, – это создание условий для максимально эффективного использования оборудования. Система мониторинга «Диспетчер» позволяет оценить реальную загрузку оборудования, которая в свою очередь указывает на узкие места технологических цепочек, перегрузку оборудования. Это дает возможность объективно формулировать направления технического развития. Классификация простоев оборудования помогает оценить реальные

ТОЛЬКО БЛАГОДАря ПОВЫШЕНИЮ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НА 15% НА УЧАСТКЕ ИЗ 10 СТАНКОВ МОЖНО СЭКОНОМИТЬ 10-20 МЛН РУБЛЕЙ В ГОД

потери рабочего времени, производственных ресурсов и определить ответственные службы и ответственных работников за указанные потери.

Понимая, что объективных методов оценки, кроме заключения цеховых технологов сейчас нет, а анализ загрузки оборудования и эффективность использования они делают по остаточному принципу, «Диспетчер» – это инструмент объективного контроля, особенно когда дело касается производственных подразделений, которые территориально разнесены. Ведь не секрет, что в условиях слабого контроля возникает ситуация, когда идет часть неучтенной продукции либо наоборот не полностью используется отдельное оборудование, которое могло бы дать дополнительную прибыль. Только благодаря повышению коэффициента использования оборудования на 15% на участке из 10 станков, можно сэкономить 10-20 млн рублей в год. Кроме этого стабилизируется трудовая дисциплина, сокращаются потери энергетических ресурсов, оптимизируется работа сервисных служб, появляется возможность отказаться от работы в выходные или третью смену.

Контроль производства. Дополненная функциями и данными в разрезе конкретных технологических операций, система мониторинга позволяет более глубоко контролировать производство. За счет точного контроля основных временных интервалов выполняемого техпроцесса применительно к



Установка блока мониторинга «Регистратора TP-05» в электрошкаф станка

каждой технологической операции, а также подсчета изготовленных и бракованных деталей, можно дополнительно увеличить производительность работы станков и сэкономить финансовые средства предприятия.

Задачи, которые решаются на этой ступени использования системы мониторинга: оптимизация технологических процессов изготовления продукции, формирование обоснованных технологических норм, сокращение выпуска бракованной продукции, целенаправленное выделение финансовых средств на приобретение нового инструмента и приспособлений и контроль эффективности их использования.

На этом же уровне выполняется расчет показателя ОЕЕ, который является комплексным показателем и учитывает потери времени из-за простоев оборудования, потери в скорости и потери в качестве.

Как правило, решение вышеперечисленных задач позволяет повысить эффективность еще на 8-12%.

Управление простоями. Следующая ступень оптимизации потерь – это управление простоями оборудования. По сути, это решение двух задач: во-

первых, оперативной и оптимальной диспетчеризации сервисных служб и, во-вторых, рациональной организации и контроля исполнения плановых работ по ТОиР. Эти задачи реализованы в соответствующих модулях системы.

Любой зафиксированный необоснованный простой автоматически появляется в системе, классифицируется оператором и активирует вызов ответственной за данный тип простоев службы. Все в системе фиксируется в отчетах разного уровня, позволяющих быстро оценить проделанную работу, если необходимо провести разбор конкретной ситуации.

На этом этапе внедрения «Диспетчер» позволяет решать следующие задачи:

1. Сокращение продолжительности внеплановых простоев оборудования за счет правильно организованной диспетчеризации оборудования.
2. Предотвращение внеплановых простоев и увеличение срока службы оборудования за счет современных методов планирования ТОиР и контроля за выполнением работ.



«Диспетчер» может получать данные напрямую с большинства современных УЧПУ

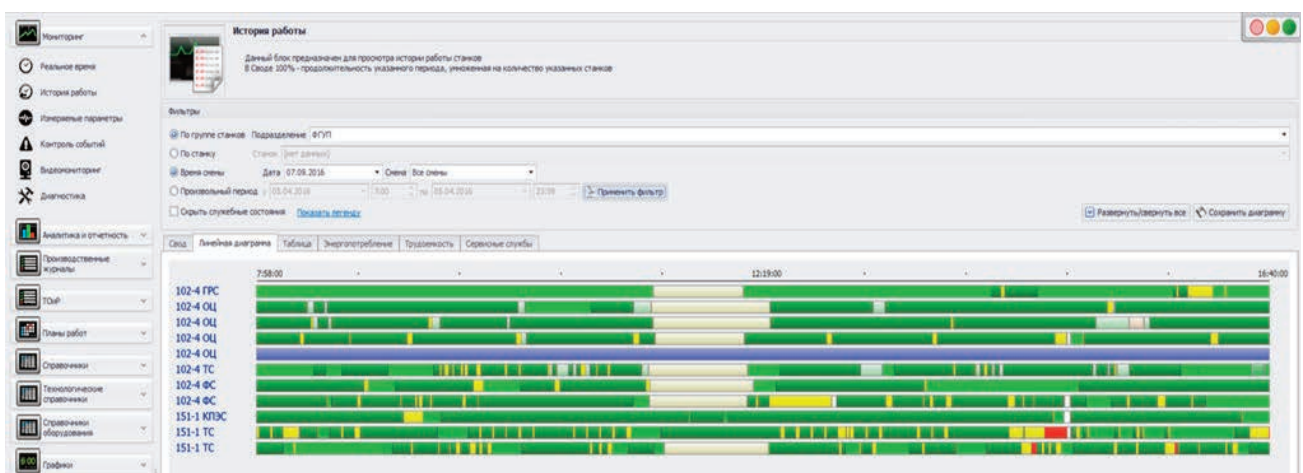


Диаграмма истории состояний работы станков

Клиент АИС Диспетчер (Версия: 2.0.6033.1912 от 08.07.2016) [Admin]

Динамическая аналитика

Раздел предназначен для быстрого анализа работы станочного оборудования и персонала предприятия и его подразделений. Ключевые показатели эффективности - коэффициенты загрузки оборудования, коэффициенты готовности и характеристики простоев по различным причинам отображаются в разрезе различных периодов времени, подразделений, отдельных станков и конкретных операторов-станочников. Наряду с коэффициентами и значениями суммарных затрат времени (в табличном виде) отображаются графические диаграммы с абсолютными и процентными значениями, а также графики изменения коэффициентов по периодам времени.

Фильтры

Уровень аналитики: Масштаб: По сменам По дням По месяцам По кварталам По годам

Период аналитики: Смена: Период с по

Часы Проценты Данные: По станкам По работникам

Итого

Пронттехэкспо \ Цех ЧПУ	Итого: с 01.11.2016 по 08.11.2016	Причины простоя						
Станок	Кз	Кгот	Кзп	Т фонд	Т произ	Т прост	Тпрос.пр	Тпрос.пр
Vcenter ин.389	44%	94%	49%	150,0	65,4	86,0	8,7	
Кондратьев В.В.	69%	96%	72%	47,8	32,8	15,1	1,7	
Зятков А.А.	75%	69%	107%	16,3	12,2	5,2	5,1	
Голубков Ю.В.	84%	93%	91%	23,9	20,1	3,8	1,7	
Без регистрации работника	0%	99%	1%	62,0	0,3	61,8	0,2	
Vcenter ин.454	43%	91%	52%	150,0	64,9	89,5	12,4	
Кондратьев В.В.	70%	93%	77%	47,8	33,6	15,7	3,2	
Зятков А.А.	80%	72%	108%	16,3	13,0	4,5	4,5	
Голубков Ю.В.	75%	80%	95%	23,9	18,0	7,5	4,6	
Без регистрации работника	0%	100%	1%	62,0	0,3	61,8	0,1	
CHEVALIER ин.439	31%	84%	46%	150,0	46,2	112,2	22,9	
Худобкин С.Л.	49%	79%	70%	55,1	26,9	30,1	11,6	
Михайлов Д.В.	58%	65%	92%	32,7	19,1	20,2	11,1	
Без регистрации работника	0%	99%	1%	62,2	0,2	62,0	0,1	
CHEVALIER ин.22	37%	88%	48%	150,0	55,9	98,5	16,8	
Худобкин С.Л.	61%	80%	81%	55,1	33,8	21,9	10,6	
Михайлов Д.В.	66%	80%	85%	32,7	21,7	14,8	6,2	
Без регистрации работника	1%	99%	1%	62,2	0,3	61,9	0,0	
HARDINGE ин.161	41%	91%	50%	150,0	61,4	95,4	13,0	
Тихомиров С.Ю.	71%	78%	93%	40,9	29,2	18,2	8,9	
Васильев А.Л.	68%	92%	76%	47,1	31,8	15,5	4,0	
Без регистрации работника	1%	100%	1%	62,0	0,5	61,7	0,2	
CHEVALIER ин.399	39%	78%	60%	150,0	58,3	116,2	32,3	
Тихомиров С.Ю.	69%	42%	127%	40,9	28,2	31,7	23,7	

[Свернуть все](#) [Развернуть все](#)

Состояния: с 01.11.2016 по 08.11.2016, [График работы] для [Vcenter ин.389]

- Организационный простой: 51%, 77,14
- Т произ: 43%, 65,4ч
- Производственный простой: 6%, 8,74
- Нерегламентированный простой: 0%, 0,14
- Технический простой: 0%, 0ч

с 01.11.2016 по 08.11.2016, [График работы] для [Пронттехэкспо \ Цех ЧПУ]

Legend: Kz (green), Kgot (purple), Kzп (blue)

Аналитика эффективности работы участка с погружением до станка и оператора

3. Формирование отчетов, справок и вспомогательных документов за счет наличия в системе справочников, журналов и удобной системы отчетности.

Подобная оптимизация позволяет на 10-15% сократить необоснованные простои, тем самым заметно влияя на прибыль предприятия.

Контроль эффективности энергопотребления. Наибольшие затраты энергоресурсов на предприятиях, где в основном эксплуатируется технологическое оборудование, приходятся на электроэнергию. Система мониторинга, благодаря возможности контроля состояний станков, умеет контролировать потери электроэнергии с точностью до оборудования и работника, а также определять причины этих потерь. Это позволяет планировать расход электроэнергии непосредственно для плана выпуска продукции, реально контролировать энергоэффективность оборудования, сравнивая планируемые удельные затраты электроэнергии с фактическими. Эффективное управление энергопотреблением позволяет снизить расходы производства еще на 5-7%.

Таким образом, практика применения системы мониторинга показывает, что обеспечиваемые этой системой информация и функционал могут использоваться для решения самых разных вопросов управления производством. С помощью динамической аналитики системы мониторинга руководитель предприятия или конкретного производственного подразделения может быстро оценить основные показатели эффективности как в целом, так и углубляясь на уровень цеха, участка, станка и конкретного оператора.

Прослеживая изменение ключевых показателей эффективности во времени, руководитель получает возможность оценки тенденций, проведения углубленного анализа и своевременного принятия мер по улучшению ситуации. И наоборот, столкнувшись с неблагоприятной ситуацией, например, жалобами цехов на плохое обеспечение инструментами, руководитель производства может исследовать влияние соответствующей причины простоя на различные подразделения, конкретные станки, определить, по

каким видам деталей и технологических операций проблема с инструментами носит ярко выраженный характер и с какого момента времени данная проблема стала проявляться.

Опыт предприятий

Сегодня система мониторинга «Диспетчер» используется на более чем 50 крупных российских предприятиях, включая Холдинг «Вертолеты России», ФГУП «ВНИИА им.Н.Л. Духова», ОАО РКЦ «Прогресс», РФЯЦ-ВНИИТФ Консорциума «Цифровое предприятие» и др. После внедрения данной технологии руководители ИТ-отделов и топ-менеджеры предприятий отмечают значительное улучшение эффективности производства: повышается коэффициент загрузки оборудования, станки меньше простаивают, меняется психология рабочих – люди начинают работать не на свой карман, а на благо компании. В результате экономятся серьезные ресурсы. По словам Рината Сайдуллина, начальника лаборатории ФЯО ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина», после внедрения системы сразу возникает вопрос: как мы жили без этого раньше?

Мониторинг работы персонала и оборудования – это всего лишь инструмент для получения информации, однако при грамотном использовании этой информации можно более уверенно принимать обоснованные управленческие решения, позволяющие, в конечном итоге, вывести предприятие на новый уровень эффективности. Главное – сделать первый шаг и открыть глаза на проблемы.

БОЛЕЕ ПОДРОБНО ОЗНАКОМИТЬСЯ С СИСТЕМОЙ МОНИТОРИНГА «ДИСПЕТЧЕР» ИЛИ СДЕЛАТЬ ЗАЯВКУ НА ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ МОЖНО НА САЙТЕ WWW.INTECHNOLOGY.RU



ДИСПЕТЧЕР

МОНИТОРИНГ ОБОРУДОВАНИЯ