

МАШИНОСТРОЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

УДК 53

П.Э. Букин, И.Н. Фролова

МОНИТОРИНГ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ОАО ПКО «Теплообменник»

Актуальные задачи по учету реального времени загрузки механообрабатывающего оборудования можно решить только при помощи извлечения требуемой информации напрямую со стоек с числовым программным управлением.

Ключевые слова: мониторинг, станки, стойка с числовым программным управлением (ЧПУ), программное обеспечение, управляющая программа, диспетчеризация.

Современные мировые тенденции требуют от промышленности повышения гибкости производства и улучшения эффективности планирования загрузки оборудования на предприятии.

Чтобы повысить эффективность организации производства на уровне цеха и выявить способы повышения гибкости управления, в первую очередь необходимо выявить схему информационных потоков на уровне цеха (рис. 1). Из анализа существующих систем организации передачи информации в реальном производстве информационные потоки по скорости передачи данных можно разделить на две основные группы:

- потоки, имеющие *постоянно высокую скорость* передачи информации, то есть потоки, за которыми осуществляется постоянное наблюдение руководства цеха или автоматизированные;
- потоки, имеющие *переменную скорость* передачи информации (от высокой до почти полной остановки), то есть потоки, за которыми не осуществляется постоянное наблюдение руководства цеха или неавтоматизированные.

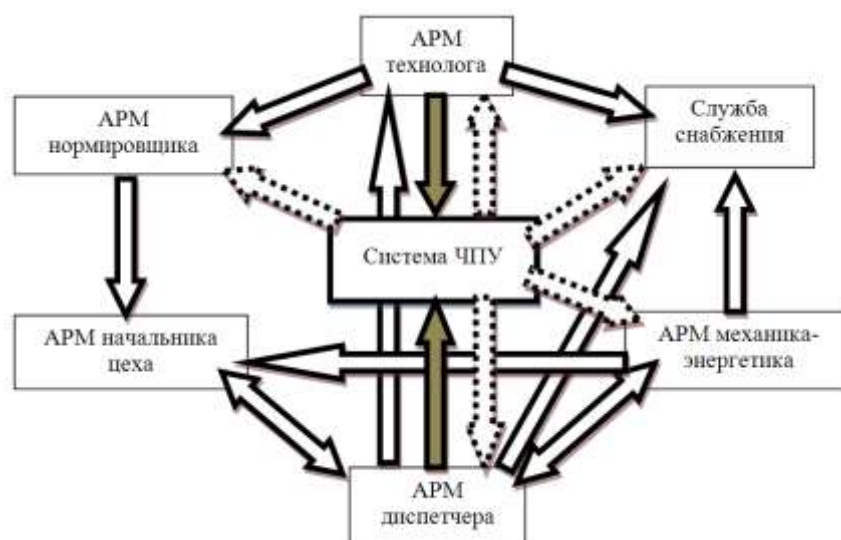


Рис. 1. Информационная структура цеха

Потоки, имеющие *постоянно высокую* скорость передачи информации, образуются, в основном, как следствие развития автоматизированных систем, предназначенных для решения той или иной задачи, а также средств передачи данных от одного рабочего места к другому. На современном этапе развития автоматизации, на уровне цеха получать актуальную информацию о процессе изготовления деталей можно только на входе заготовок в процесс обработки и в момент сдачи готовых деталей на склад. При этом, несмотря на существование систем диспетчеризации, позволяющих автоматизированным путем составлять план загрузки оборудования, получение актуальной информации о состоянии оборудования, о процессе обработки данных деталей обеспечивается вручную. Происходит своеобразный разрыв (рис. 2) в автоматизированной цепочке жизненного цикла информации (ЖЦИ).

В результате каких-либо технических неисправностей в процессе обработки деталей, план, рассчитанный с применением MES-систем, является практически бесполезным, так как большой вклад в точность получаемых данных вносит «человеческий фактор», не позволяющий иногда адекватно, а главное вовремя оценить ситуацию в цехе. Поэтому возникает необходимость в автоматическом сборе и обработке информации о процессе обработки деталей в цехе (см. рис. 2, блок, выделенный пунктиром).



Рис. 2. Часть цепочки ЖЦИ

При этом сравнение реального и расчетного времен практически всегда дают расхождение (рис. 3).

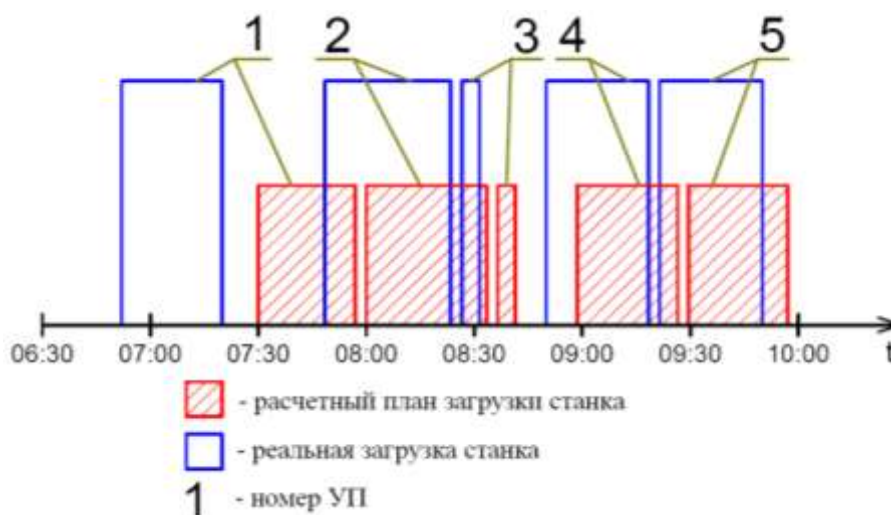


Рис. 3. Сравнение реального и расчетного плана обработки корпусной детали

Чтобы избежать постоянного срыва производственных планов, предприятия зачастую вынуждены либо искусственно завышать нормы времени, либо вовсе составлять план загрузки оборудования «по факту». Это особенно актуально для мелкосерийных и среднесе-

рийных производств. Очевидно, что оба варианта приводят к нерациональной загрузке оборудования и уменьшению эффективности работы цеха.

Причины отставания в автоматизации на уровне «единицы оборудования» кроются в следующих факторах:

- невозможность снятия информации автоматизированным путем с универсального оборудования;
- в парк станков часто входят стойки с «морально» устаревшими промышленными компьютерами, которые неспособны обрабатывать и компоновать требующуюся информацию;
- связь станков с сервером (PLM-системой) осуществляется тремя основными способами (рис. 4). При этом только третий позволяет организовать автоматизированную передачу информации;
- модельный ряд стоек в цехе зачастую достаточно значителен (результат закупки оборудования по принципу минимизации расходов), что серьезно осложняет организацию единой системы обмена информацией, так как для каждой модели, как правило, требуется «персональный» способ подключения к сети и свой метод формирования отчета о выполняемой работе.

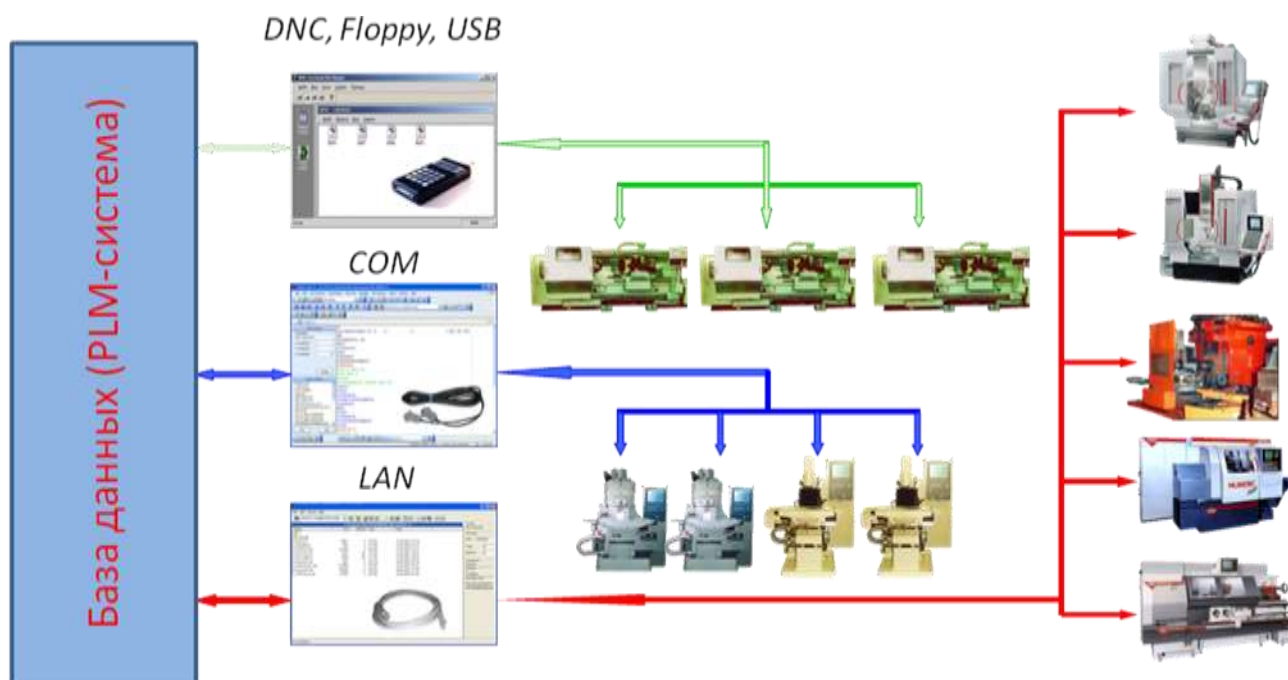


Рис. 4. Способы организации связи со станками

С учетом всего сказанного можно сформулировать четыре основных варианта организации мониторинга оборудования:

- передача информации осуществляется за счет макросов, встроенных внутрь УП;
- передача информации осуществляется за счет установленного на станке ПО, которое в автоматизированном режиме передает необходимую информацию;
- передача информации осуществляется за счет установленного на станке ПО, которое создает во время отработки отчет и затем пересылает его на сервер (в PLM-систему);
- передача информации осуществляется за счет установленного на сервере (имеющегося в PLM-системе) ПО, которое в режиме реального времени «опрашивает» станок.

Наиболее эффективно работа будет производиться, если сбор и передача данных о процессе обработки деталей в цехе будет происходить в режиме «реального времени». Этого

можно добиться только путем извлечения информации напрямую с технологического оборудования. Практическая реализация сбора информации возможна двумя способами:

- путем опрашивания стойки станка через определенный заданный интервал времени (интервал должен колебаться в зависимости от типа и специфики применения оборудования);
- путем накопления log-файла. Стойка станка, при завершении какого-либо действия, сама передает информацию о выполненных процессах.

Для реализации любого из двух способов должны выполняться несколько обязательных условий:

1. Стойка станка должна входить в локальную сеть предприятия.

2. Стойка станка должна быть создана на основе достаточно мощного промышленного компьютера, чтобы исключить возможность ее повисания в процессе сбора и передачи требующегося объема информации. В противном случае придется приостанавливать работу на станке для снятия с него информации или использовать для этого технологические паузы.

3. Программное обеспечение, установленное на стойке станка, должно позволять собирать информацию. Наиболее хорошо по этому показателю выглядят системы ЧПУ, разработанные на базе MS Windows. В противном случае придется использовать дополнительно устанавливаемые датчики для сбора информации.

Введение данной автоматической обратной связи позволяет получить ряд преимуществ перед «классическим» способом организации передачи информации на уровне цеха:

- план загрузки оборудования может пересчитываться с нужным для данного предприятия диапазоном времени с учетом постоянно получаемой информации;
- руководство цеха всегда может получить реальную картину о ситуации с обработкой каждой конкретной детали, что наиболее актуально для единичного, мелко- и средне-серийных производств;
- ремонтные службы цеха получают наиболее полную и своевременную информацию о техническом состоянии каждой единицы оборудования, что приводит к минимизации времени на техническое обслуживание и ремонт оборудования.

*Дата поступления
в редакцию 24.06.2010*

P.E. Bukin, I.N. Frolova

MONITORING OF INDUSTRIAL EQUIPMENT

Currently, there are enough challenges to the integration of real-time use of machining equipment. These problems may be solved only by retrieving necessary information directly from the CNC racks.

Key words: monitoring, machines, CNC, software, supervisor, dispatching.