

Рис. 1. Система организации технического обслуживания, позволяющая повысить производительность оборудования и готовность его к работе

## Сокращение производственных затрат при использовании компьютеризованной системы организации технического обслуживания

Разработка и внедрение на протяжении десяти лет проектов компьютеризованных систем организации технического обслуживания оборудования позволили фирме Danieli накопить большой опыт в этой области. Такая система основана на сочетании контроля рабочих характеристик производственного оборудования и оптимизации расходов на его ремонт и техническое обслуживание. Экономический эффект при внедрении системы может быть получен только при условии правильной организации работ и необходимом техническом обеспечении.

Франческа Бенедетти, Марко Падован, фирма Danieli & C. S.p.A. Буттрио, Италия

Контакт: [www.danieli.com](http://www.danieli.com)  
E-mail: [info@danieli.it](mailto:info@danieli.it)

### Введение

В условиях спада экономической активности крупнейшие мировые производители металлургического оборудования, например фирма Danieli, не могут ограничить свою деятельность только поставками нового оборудования. Они должны уделять достаточное внимание наиболее эффективному использованию оборудования на действующих предприятиях. После того как оборудование на заводе было поставлено в соответствии с заказом, смонтировано и введено в действие, заказчик преследует единственную цель — добиться оптимального возможного режима его эксплуатации, отвечающего требованиям успешного бизнеса. В этой области фирма Danieli обеспечивает весь диапазон работ послепродажного обслуживания, оказывая клиенту помощь и полную поддержку во всех его оперативных и организационных мероприятиях.

Концепция деятельности фирмы Danieli предполагает совместное с

клиентом достижение поставленных целей. Для решения задач разработана компьютеризованная система организации технического обслуживания предприятий (рис. 1). Подобная система является связующим звеном между производственной деятельностью предприятия и оптимизацией расходов; однако если такая система не организована должным образом и не имеет соответствующего технического обеспечения, то она приведет только к дополнительным расходам.

Планирование технического обслуживания оборудования в рамках организационной системы обеспечивает следующие преимущества:

- повышение готовности оборудования к работе;
- повышение производительности;
- улучшение качества продукции;
- сокращение эксплуатационных расходов;
- повышение стандартов безопасности;
- оптимизация снабжения запасными частями и деталями;

- оптимизация и контроль работы субподрядчиков и внутреннего персонала;
- успешное техническое обучение производственного и ремонтного персонала.

Система организации технического обслуживания фирмы Danieli (Danieli Maintenance Management System — DMMS) включает не только пакет программ технического обслуживания или простую базу производственных данных, но целый комплекс служб (рис. 2), с помощью которых фирма внедряет собственный опыт и техническую компетенцию в производство своих клиентов. В реальной практике эта система не является стандартным продуктом, так как каждый проект разрабатывается в соответствии с конкретными потребностями заказчика и в ходе производственных испытаний, выполняемых в тесном сотрудничестве с техническим персоналом, непосредственно приспособляется к заданным требованиям.

Довольно часто в ходе торговых переговоров можно услышать такие комментарии: «...мы уже видели что-то подобное» или «...я сам могу легко создать такую базу данных». Следует сказать, что многие заказчики и конкурирующие фирмы создали системы, подобные DMMS. Именно по этой причине ниже будут подробно рассмотрены конкретные особенности DMMS.

## Общие положения

В расчетах, приведенных ниже, и определениях приняты следующие обозначения. Готовность оборудования к работе ( $A_v$ ) — это процентная величина расчетного фонда рабочего времени-нетто, в течение которого на оборудовании производят операции технологического процесса. Расчеты производят для последовательных календарных периодов времени. Календарный фонд рабочего времени ( $CT$ , ч) получают умножением на 24 числа суток в рассматриваемом периоде.

Время нормированных простоев ( $LRT$ , ч) учитывает простои цехового оборудования или перерывы в его готовности к работе, связанные с календарными праздниками или с другими нерабочими днями (сменами), уста-

новленными фирмой-владельцем предприятия. Незапланированные простои ( $NPS$ , ч) включают время остановки оборудования в связи с отсутствием рабочего персонала, отсутствием или невозможностью подачи обрабатываемых материалов или с другими причинами организационного характера.

Простои по внешним причинам ( $EXT$ , ч) включают время, в течение которого оборудование простаивает или не находится в состоянии готовности к работе из-за нарушений производственного процесса, связанных со смежными производствами или вспомогательными цехами. Плановая продолжительность ремонтов ( $PMT$ , ч) определяется как время, на протяжении которого производственное оборудование должно быть остановлено или прервано состояние его готовности к работе в связи с проведением планово-предупредительных ремонтов или операций по техническому обслуживанию, оговоренных в соответствующих инструкциях. Однако показатель  $PMT$  обычно задается руководителями предприятий в ограниченных пределах, его максимальная величина зафиксирована внутренним стандартом (обычно как процент от календарного фонда рабочего времени  $CT$ ). Любые дополнительные простои, выходящие за эти установленные пределы, классифицируются как аварийные ( $BD$ ).

Фактический фонд рабочего времени ( $PDT$ , ч) характеризует время-нетто, в течение которого оборудование находится в состоянии готовности к работе, и определяется вычитанием из календарного фонда ( $CT$ ) времени нормированных простоев ( $LRT$ ), времени незапланированных простоев ( $NPS$ ), плановой продолжительности ремонтов ( $PMT$ ) без учета возможного превышения этого показателя и простоев по внешним причинам ( $EC$ ), согласно следующей формуле:

$$PDT = CT - (LRT + NPS + PMT + EC).$$

Аварийные простои ( $BD$ , ч) определяются как время, в течение которого цех остановлен или находится в неработоспособном состоянии вследствие любого вида поломок, аварий, событий или обстоятельств, связан-

ных с производственным оборудованием (за исключением времени настройки оборудования). К этой величине добавляется также время возможного превышения плановой продолжительности ремонтов ( $PMT$ ). Фактическое время работы ( $PCT$ , ч) определяется как разность между фондом рабочего времени ( $PDT$ ) и временем аварийных простоев ( $BD$ ) по следующей формуле:

$$PCT = PDT - BD.$$

Готовность оборудования к работе ( $A_v$ ) можно представить как процентное отношение величин, определенных по приведенным выше формулам:

$$A_v = (PCT / PDT) \times 100 \%$$

## Повышение готовности оборудования к работе

Расходы на ремонт и техническое обслуживание непосредственно связаны с уровнем готовности оборудования к работе, который задан требованиями руководителей предприятия. Увеличение объема работ по профилактическому обслуживанию повышает готовность оборудования к работе до определенного предела, по достижении которого дальнейшее увеличение инвестиций в планово-предупредительные ремонты не гарантирует соответствующего повышения готовности оборудования к работе (рис. 3). Этот предельный уровень зависит от состояния рынка (цен на готовую продукцию, количества используемого сырья и требований к качеству продукции).

Принимая во внимание эти аспекты, система DMMS осуществляет планирование работ по техническому обслуживанию оборудования в объеме, необходимом для достижения предельного уровня готовности оборудования к работе, определяя оптимальное соотношение между эффективностью (производительностью) и экономическим эффектом (расходами). Система организации технического обслуживания обеспечивает широкие возможности контроля и регулирования готовности оборудования к работе.

**Контроль качества исполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию.** Все ремонтно-профилактические работы (инспекция, смазка, планово-предупредительные мероприятия и др.) кодифицируют в рамках системы DMMS как стандартные нормированные операции, для которых задана вся необходимая информация: периодичность, виды выполняемых работ и их продолжительность, численность ремонтных рабочих, используемый инструмент, материалы и т. д. Это позволяет заранее составлять начальную смету таких работ, производить точное распределение ресурсов (внутренних и внешних) и обеспечивать с помощью специалистов периодическое возобновление готовности оборудования к работе.

**Контроль продолжительности работ по ремонту и техническому обслуживанию.** Стандартная работа системы DMMS предполагает мониторинг и оптимизацию исполнения в условиях конкретного цеха работ по ремонту и техническому обслуживанию, в частности длительности и объема предусмотренных нормами ремонтных операций. Так как объем и содержание этих работ известны до размещения заказа на их выполнение, то появляется возможность организации и планирования на базе этих данных системы планово-предупредительных ремонтов оборудования цеха (рис. 4). Подобная система обеспечивает заметное сокращение длительности планово-предупредительных ремонтов.

ректировки состава ремонтных работ, так что операции, не являющиеся необходимыми, отслеживаются и исключаются системой DMMS, а через определенное время автоматически включаются в состав работ согласно уровню приоритетов.

Кроме того, информация об объеме производства и качестве продукции (показателях, зависящих от конкретных требований рынка в данный период времени) непосредственно связана с уровнем приоритетов операций в ходе планово-предупредительных ремонтных работ. Например, при производстве продукции, отвечающей повышенным стандартам качества, следует увеличить частоту проведения работ по техническому обслуживанию соответствующего оборудования.



Рис. 2. Система DMMS: объединение комплекса служб

## Повышение производительности

Уровень производительности в установившемся производственном процессе, включающем стандартные технологические операции, довольно часто снижается под влиянием следующих факторов:

- чрезмерного расхода запасных частей и деталей, а также ускоренного износа оборудования, установленного в цехе;
- неправильного планирования последовательности выполнения производственных заказов, например изготовление высококачественной продукции непосредственно перед проведением плановых ремонтных работ.

При правильном использовании система DMMS последовательно производит анализ срока службы основных сменных компонентов оборудования (роликов, отжимных валков, ножей, рабочих валков, огнеупорных материалов и др.) Результаты этого анализа могут быть использованы для правильного планирования производственного процесса в цехе, чтобы избежать периодического временного снижения производительности, к которому часто прибегают для гарантирования адекватного качества продукции (рис. 6). Кроме того, система организации ремонтов и технического обслуживания позволяет

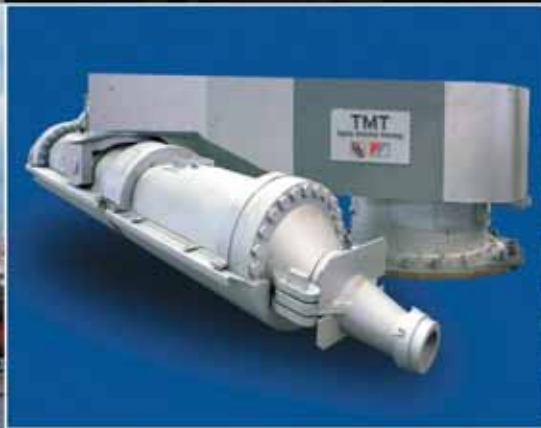


Рис. 3. Точка баланса между затратами на ремонт/техническое обслуживание и готовностью оборудования к работе

Она также позволяет уменьшить незапланированные простои оборудования и связанные с этим дополнительные расходы (рис. 5).

**Контроль приоритетности исполнения ремонтных работ.** Нормативные инструкции по производству ремонтных работ содержат уровни приоритетов соответствующих ремонтных операций. Исходя из этой информации, специалисты по организации ремонтов планируют только необходимые операции и исключают все другие. Уровень приоритетов определяет также периодичность кор-

# just... ...convincing



## THE Tapping Technology

Tapping - Measuring - Technology



TMT – Tapping Measuring Technology Sàrl  
P.O.Box 2233 - L-1022 Luxembourg • 32, rue d'Alsace - L-1122 Luxembourg  
Phone +352 261920-0 • Fax +352 261920-2779 • E-Mail: [contact@tmt.com](mailto:contact@tmt.com)  
Managing Directors: Dr.-Ing. Jochen Grisse • Dipl.-Ing. Claude Bodeving • Registration No. B 91897

[www.tmt.com](http://www.tmt.com)

TMT – Tapping Measuring Technology GmbH  
P.O.Box 101355 - D-57013 Siegen • Hagener Straße 103 - D-57072 Siegen  
Phone +49 271 4014-0 • Fax +49 271 4014-210 • E-Mail: [contact@tmt.com](mailto:contact@tmt.com)  
Managing Directors: Dr.-Ing. Jochen Grisse • Dipl.-Ing. Claude Bodeving • Registration No. HRB 5741

A joint company of DANGO & DIENENTHAL and PAUL WURTH

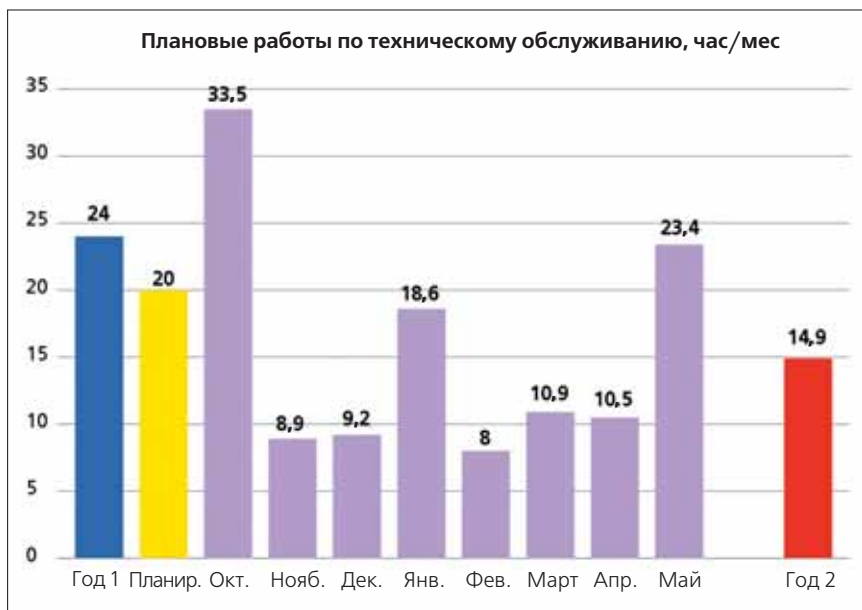


Рис. 4. План работ по ремонту и техническому обслуживанию оборудования цеха

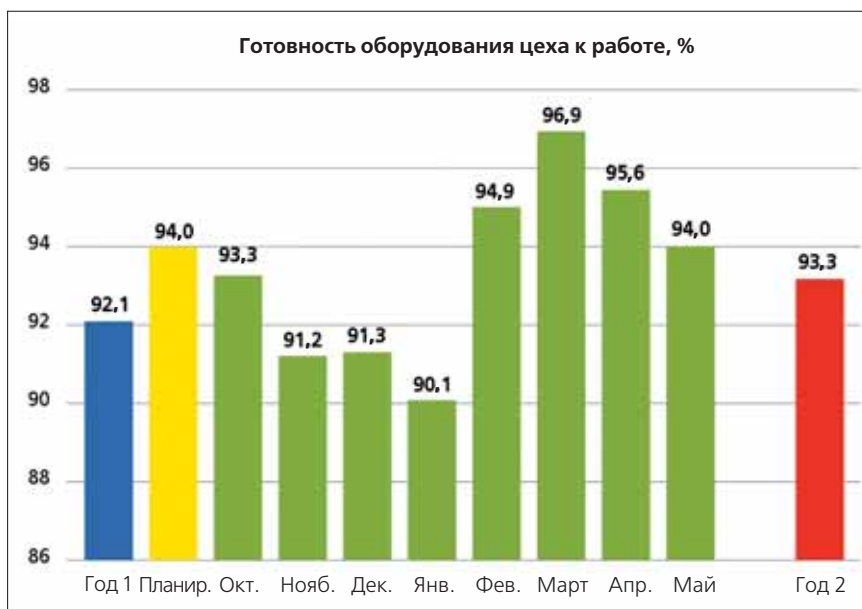


Рис. 5. Готовность оборудования цеха к работе



Рис. 6. Анализ отказов оборудования в цехе

непрерывно получать информацию о параметрах уровня 2 (скорости, температуре, расходе, объеме обработанных материалов и т. д.) и таким образом контролировать расходные

показатели стратегических компонентов технологического процесса.

## Повышение качества продукции

Основанная на опыте, накопленном фирмой Danieli при поставках высокотехнологичного оборудования, а также на информации, полученной в форме обратной связи от центров обслуживания этого оборудования у заказчиков во всем мире, система DMMS включает в себя не только аспекты ремонтных работ, но и учитывает возможности повышения

качества продукции. Система содержит элементы анализа в режиме «онлайн» периодически повторяющихся небольших неисправностей и отказов, которые не оказывают решающего влияния на готовность оборудования к работе и на его производительность, но в значительной степени влияют на качество продукции и, соответственно, на величину отходов производства (рис. 7, 8).

Система DMMS фиксирует сведения обо всех (даже небольших) операциях по обслуживанию оборудования. Такая хронологическая база данных создает возможность точного анализа неполадок и отказов, который служит важной предпосылкой для оценки преимуществ вмешательства в работу производственного оборудования. Предупредительные ремонты планируют с интервалами времени, меньшими, чем прогнозируемое время возникновения неполадок и отказов. Такой подход ведет к повышению ремонтных расходов, но этот недостаток перекрывается более высокими показателями выхода годного и лучшим качеством продукции. Мероприятия по улучшению технического обслуживания включают технические усовершенствования оборудования для устранения причин неисправностей, а также определение оптимальной периодичности планово-предупредительного обслуживания.

Эти аспекты положены в основу организационных решений системы планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания, благодаря которой достигнут необходимый баланс между качеством и сортаментом производимой продукции.

## Сокращение расходов на организацию и проведение ремонтов

Фирмы-производители металлургической продукции часто сокращают ремонтные расходы, уменьшая планово-предупредительные ремонты и полагаясь только на исправление поломок. Система DMMS дает возможность собирать и обрабатывать основные данные о работе оборудования, что позволяет оптимизировать длительность межремонтных периодов и ремонтные затраты с учетом произво-

# ОТ КОНЦЕПЦИИ...ДО... ВВОДА В ПРОИЗВОДСТВО

CVS MAKINA - ВАШ ИДЕАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР ДЛЯ  
УСТАНОВКИ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО, НАДЕЖНОГО  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С  
ПРОВЕРЕННЫМИ РАБОЧИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ,  
ИЗГОТОВЛЕННОГО ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ  
ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ ЗАКАЗЧИКА



*Ваш поставщик комплексных  
технических решений для  
сталеплавильных и сталепрокатных цехов*

## ЭЛЕКТРОДУГОВЫЕ ПЕЧИ С ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 200 т

- Дизайн, обеспечивающий сверхвысокую мощность
- Современная система регулирования электродов
- Бесшлаковый эксцентриковый донный выпуск
- Энергосберегающий расход огнеупоров
- Система загрузки DRI/HBI до 90 %
- Опробованное проектное решение комбинированных горелок
- Свыше 50 работающих установок во всем мире



## УСТАНОВКИ ПЕЧЬ-КОВШ, ВД И ВОД С ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 230 т

- Технология насосов сухого типа для систем вакуумной обработки
- Инновационные системы управления процессом
- Передовое моделирование и оптимизация технологического процесса
- Технические решения по энергосбережению



## МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК

- Возможность разливки квадратных заготовок сечением до 260 мм и круглых заготовок диаметром до 400 мм
- От двух до восьми ручьев радиусом от 5 до 12 м
- Затравка жесткой конструкции



СТАНЫ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ, СИСТЕМЫ ПОДАЧИ DRI В  
НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ, СИСТЕМЫ ПЫЛЕГАЗООЧИСТКИ,  
СИСТЕМЫ ПОДОГРЕВА ШИХТЫ, ПРЕССЫ, НОЖНИЦЫ И  
ПАКЕТИРУЮЩИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ СКРАПА, ГАЗОХОДЫ  
ДЛЯ ОТХОДЯЩИХ КОНВЕРТЕРНЫХ ПЫЛЕГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ

**CVS MAKINA ПРОЕКТИРУЕТ, ИЗГОТОВЛИВАЕТ  
И ПОСТАВЛЯЕТ НА УСЛОВИЯХ «ПОД КЛЮЧ»  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ  
С ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 2 млн. т/год**

Впечатляющий глобальный список наших заказчиков, включающий в себя: Arcelormittal, Corus, EZZ Group, Qatar Steel, Rajhi, Sohar Steel, Duferco, Ellwood, Salzgitter, Sidenor, Al-Tuwairqi Group, ОАО ЭМСС, Tosçelik и другие свидетельствует о нашем профессионализме и высокой квалификации

**Мы – во всем мире:**

Главный офис CVS (ТУРЦИЯ)  
CVS Австрия / CVS Египет / CVS Европа (ИТАЛИЯ) /  
CVS Греция и Бенилюкс / CVS Иран / CVS Россия  
CVS Украина / CVS Южная Корея



**Контакты:**

**Телефон: +90 262 7591505**

**Факс: +90 262 7591890**

**Электронная почта: info@cvs.com.tr;**

**cvssales@cvs.com.tr**

**Web: www.cvs.com.tr**



Рис. 7. Анализ поврежденных рулонов при обработке плоского проката на одной из технологических линий на протяжении месяца

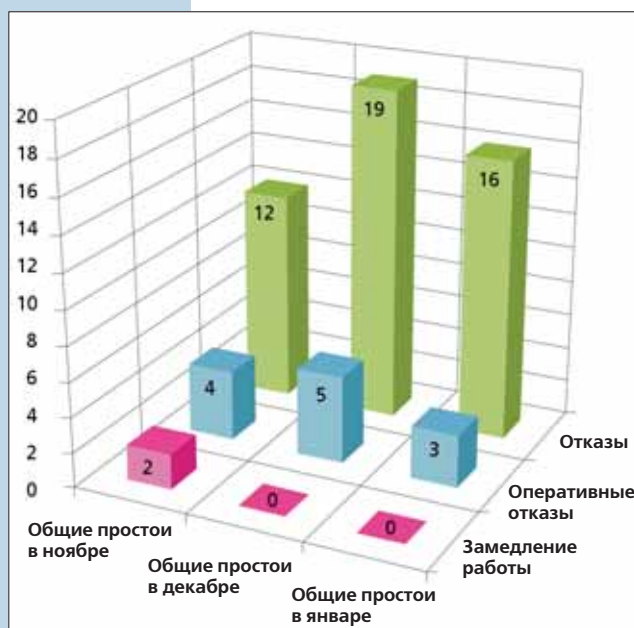


Рис. 8. Анализ готовности к работе оборудования технологической линии

длительности, готовности оборудования к работе и качества продукции. В результате можно составить график работ по техническому обслуживанию таким образом, что число аварийных ремонтов будет минимальным. Такой подход к организации технического обслуживания уменьшает объем аварийных ремонтных работ (более дорогостоящих, чем плановые ремонты) и, соответственно, сокращает ремонтные расходы и простои оборудования.

Кроме того, оптимизированные графики и описание ремонтных операций в нормативных инструкциях по произ-

водству работ по ремонту и техническому обслуживанию обеспечивают следующие преимущества в случаях привлечения субподрядчиков, особенно при заключении стандартных ежегодных контрактов:

- непрерывное и бесперебойное снабжение ресурсами, необходимыми для производства ремонтных работ;
- повышенные стандарты безопасности;
- повышенные стандарты качества;
- оптимизация длительности ремонтных работ;
- усиление позиций фирмы-производителя при заключении

ежегодных контрактов с субподрядчиками.

## Повышение стандартов безопасности

Система DMMS соотносит каждую единицу оборудования, закодированного в иерархической структуре цеха, с соответствующей документацией по обеспечению безопасных условий труда, например чертежами, инструкциями по монтажу и ремонту, требованиями техники безопасности, а также с анализом рисков. Однако этого недостаточно, и в стандартах безопасности следует учитывать также аспекты внешнего снабжения и данные обратной связи. Поэтому каждая инструкция по выполнению ремонтных работ включает в себя анализ рисков и условия безопасной работы, которые должны быть соблюдены перед началом ремонтных работ и во время их выполнения. При этом цеховой оператор сможет, располагая необходимой информацией, поддерживать модифицированные для конкретного оборудования условия безопасного труда на протяжении всего срока его службы, что гарантирует высокие стандарты безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию (даже если оно выполняется неквалифицированным персоналом) и соответствие требованиям законов об охране труда.

Система DMMS предоставляет также отличные возможности для организации информационного обмена с фирмами-заказчиками. Основные данные, поступающие в информационные сети, согласованы и стандартизованы, так что полная история работы каждой единицы оборудования доступна непосредственно в режиме «он-лайн».

## Оптимизация снабжения запасными частями и деталями

Кодификация компонентов в системе DMMS была выполнена на основе опыта фирмы Danieli в области проведения работ по техническому обслуживанию. Для исключения ошибок, а также для мониторинга оборудования на протяжении всего срока его службы, наиболее важные компоненты (такие, как электродвигатели, вал-

**ЕСТЬ ВЕЩИ КОТОРЫЕ ВЫ НЕ МОЖЕТЕ  
КОНТРОЛИРОВАТЬ.**

**А ДРУГИЕ – ДА.**

## **DANIELI AUTOMATION НОУ-ХАУ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В МЕТАЛЛУРГИИ**



**QUALITY  
QUANTITY  
QUICKNESS**

**Качество** готовой продукции – это ваша конкурентноспособность.

**Количество** и высокая производительность – это ваша эффективность

**Быстрота** – это ваша гибкость

Высокопроизводительные сталеплавильные производства, высокое качество всего объема продукции, быстрое реагирование системы: все, что вам необходимо, есть в наших системах **3Q**.

«**DANIELI AUTOMATION**» предлагает вам сочетание самых современных систем автоматизации и постоянную инновацию и усовершенствование технологий.



**DANIELI AUTOMATION**

DANIELI AUTOMATION S.P.A.  
Via Bonaldo Stringher, 4  
33042 Buttrio (UD) Italy  
Телефон (39) 0432518111  
Факс (39) 0432673177  
[info@dca.it](mailto:info@dca.it) - [www.dca.it](http://www.dca.it)



ки, соединительные муфты, ножи и т. д.) были закодированы под их собственными серийными номерами.

Запасные части и детали, выдаваемые со склада, часто отличаются от тех, которые установлены на производственном оборудовании. Это существенно влияет на величину расходов на запасные части и детали. Система DMMS сравнивает заказы на заменяемые детали с наличием на складе, что служит действенным инструментом контроля и регулирования затрат на запасные части и детали. Такая организация снабжения запасными частями позволяет избежать возникновения неконтролируемых локальных запасов.

### Оптимизация и контроль производственного персонала

**Внутренний персонал.** Применяя систему DMMS, можно легко рассчитать численность необходимого производственного персонала (сменных и аварийных бригад), так как система располагает нормативами на все операции по ремонту и техническому обслуживанию, включающими функции каждого ремонтного рабочего и нормы времени на выполнение различных операций, например осмотр и инспектирование оборудования, профилактическое обслуживание, смазка, аварийные ремонты. Кроме того, предварительная компиляция и автоматическая регистрация производственных параметров высвобождают ремонтный персонал для решения непосредственных задач по техническому обслуживанию и инспектированию оборудования, значительно уменьшая объем работ в офисе с документацией.

**Внешний персонал.** Система DMMS передает всю информацию в масштабе реального времени всем заинтересованным внешним организациям, причастным к работам по техническому обслуживанию. Это улучшает общую организацию снабжения ресурсами, сменным оборудованием и инструментом (включая крановое оборудование, специальный инструмент и др.) При использовании системы DMMS все руководящие нормативы и инструкции постоянно модифицируются до тех

пор, пока периодичность и длительность работ по техническому обслуживанию не оказываются оптимально сбалансированными с готовностью оборудования к работе и с финансовыми расходами.

Начиная с информации, введенной в базу данных на стадии монтажа оборудования, и на протяжении первого года, когда происходит ввод в действие и промышленное освоение оборудования, все операции по техническому обслуживанию выверяют и улучшают в соответствии со стандартами заказчика и квалификацией ремонтного персонала. С точки зрения организации работ ремонтного персонала это позволяет добиться наиболее эффективного использования внутреннего и внешнего персонала. Эффективность характеризуется соотношением между оплаченным рабочим временем (РН) и фактически затраченным временем (RHM) на одного ремонтного рабочего.

Такая система контроля позволяет совершенствовать прохождение заказов на экстренное и профилактическое техническое обслуживание с целью приведения их в соответствие со стандартами заказчика. Оптимизированная организация работ по плановым ремонтам и техническому обслуживанию позволяет получить следующий эффект в течение первых шести месяцев после внедрения системы DMMS:

- сокращение на 15 % расходов на техническое обслуживание;
- сокращение на 60 % аварийных ремонтов (P.I.);
- изменение показателя эффективности на 20 %.

### Обучение технического персонала

Для настоящего времени характерны сравнительно большая сменяемость квалифицированного персонала и большое число специалистов, возраст которых приближается к пенсионному. В этих условиях сохранение и передача технических знаний внутри фирмы становится явной необходимостью. Применение системы DMMS превращает доступ ко всей технической информации цеха в простую задачу; хорошо организованная база данных постоянно обновляется на протя-

жении всего срока службы оборудования и является легкодоступной.

Вместе с тем система DMMS предоставляет детальную историю каждой единицы оборудования в цехе и поэтому наиболее подходит для обучения персонала. Специализированные обучающие программы включены в иерархическую структуру системы в форме видеоклипов, пособий и технической информации. Таким образом, заказчики могут проводить конкретное обучение всего нового персонала, постепенно вводя их в курс структуры производства и технического обслуживания оборудования, сообщая все необходимые базовые знания и при этом не прибегая к занятиям в специализированных классах, которые обычно проводят консультанты и специалисты. Обучение производственного персонала можно проводить только с использованием системы DMMS.

### Заключение

Система организации технического обслуживания фирмы Danieli (Danieli Maintenance Management System — DMMS) представляет собой гибкий и мощный инструмент, располагающий большими потенциальными возможностями улучшения структуры технического обслуживания. Однако без глубокой интеграции в философию организации труда и технического обслуживания, принятую на предприятии заказчика, эта система теряет смысл. В связи с этим фирма Danieli поддерживает тесные отношения с заказчиком на всех этапах модернизации, работая с ремонтным персоналом. При этом преследуется цель не только обучить персонал пользоваться системой DMMS как пакетом программ в производственных условиях, но и передать принятую фирмой философию технического обслуживания.

Чтобы помочь заказчикам оптимально преодолевать все возможные производственные и организационные ситуации, фирма Danieli работает в кооперации с ними, стремясь приспособить систему DMMS к конкретным условиям заказчика и создавать структуру, пригодную для совершенной организации работ по техническому обслуживанию оборудования. ■