

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА МАГНИТОГОРСКОМ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ КОМБИНАТЕ

**А.А. Морозов, Ф.В. Капцан, В.Н. Урцев,**

**К.А. Лисичкина, В.Л. Корнилов, В.В. Курбан**

ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»

Исследовательско-технологический центр «Аусферр»

Для повышения рыночной конкурентоспособности отечественные металлургические предприятия должны не только повышать качество своей продукции, но и декларировать его потребителям, сертифицируясь по международным стандартам ISO.

Вместе с тем, сертификат ISO 9000 гарантирует только информационную «прозрачность» процессов управления производством и качеством продукции. Гарантированное выполнение требований потребителя по качеству металлопродукции, в первую очередь, обеспечивается наличием на предприятии высокой технологической культуры и эффективной системы контроля. Организационные меры, регламентируемые стандартами серии ISO 9000, очевидно, должны быть подкреплены развитой технической и информационной инфраструктурой [1]. Особенностью организации процессов управления качеством продукции при крупнотоннажном производстве является необходимость создания специализированных автоматизированных систем для управления производством, контроля технологии, испытаний и аттестации готовой продукции. Это связано с высокими требованиями к оперативности принятия решений и значительными объемами информации, сопровождающей производственные процессы.

В ОАО «ММК» развитие систем управления качеством началось в 1998 г. с построения исследовательско-технологическим центром «Аусферр» информационной системы управления качеством продукции стана 2000 горячей прокатки ОАО «ММК» [2, 3]. На первом этапе был внедрен программный модуль технологического протоколирования [2]. Его изобретательская (патент 2207204 РФ) особенность заключается в том, что перед началом прокатки сляб программно «разбивается» на определенное число равновеликих отрезков с последующим отслеживанием их технологической истории. Это позволяет информацию о режимах обработки заготовки представлять в виде разверток всех технологических параметров по длине готовой полосы, а не в форме временного ряда регистрируемых параметров, что наиболее распространено. Получаемая уникальная технологическая информация позволила вывести

на качественно новый уровень бизнес – процессы разработки и нормирования технологии, контроля ее исполнения, расследования причин брака. Функционирование системы обеспечило жесткую регламентацию технологических режимов и 100% контроль исполнения технологии, влекущий за собой персонифицированную ответственность за выпуск некачественной продукции.

На следующем этапе благодаря развитым средствам анализа данных и привязке информации с измерительных позиций стана к конкретному объему материала у технических специалистов ММК появилась реальная возможность количественно оценить влияние технологических факторов на свойства готовой металлопродукции. Полученные уравнения множественной регрессии надежно и достоверно оценивают качество продукции, что подтверждается хорошей сходимостью расчетных и измеренных величин в контрольных картах. Это обстоятельство позволило реализовать в Системе весь комплекс требований к контролю качества продукции с использованием методов математической статистики, оговариваемый ОСТ 14-1-34-90.

На сегодняшний день в ЛПЦ-10 более 80% проката со стана 2000 гп отгружается по результатам неразрушающего контроля качества. Системой объективно контролируется качество каждого рулона (в отличие от традиционного выборочного контроля), что обеспечило возможность перехода к востребованной потребителями порулонной сертификации. Привязка к длине единицы металлопроката позволяет прогнозировать механические свойства любого участка на всей протяженности полосы. Спрос на эту ценную информацию со стороны потребителей объясняется существенным уменьшением текущих издержек и рисков их бизнеса. Высокая экономическая эффективность для ММК на сегодняшний день обеспечена реализацией на внутреннем рынке самого технологически «прозрачного» в сравнении с основными конкурентами рулонного горячекатаного проката, а также существенным повышением конкурентоспособности экспортной продукции. Кроме того, значительно снижены затраты на отбор проб и проведение испытаний, возросла ритмичность отгрузки, повысилась технологическая дисциплина, уменьшилось количество рекламаций, на новый качественный уровень выведена работа исследовательских и контрольных подразделений.

В 2003 г. аналогичная система внедрена на агрегате непрерывного горячего оцинкования (производства фирмы «Danieli») ОАО «ММК», где показания приборов неразрушающего импульсного магнитного контроля, установленных на агрегате, наряду с протоколируемыми технологическими режимами, используются для расчета свойств оцинкованного листа.

В 2004 г. система протоколирования технологических режимов с разверткой по длине рулона внедрена на агрегате полимерных покрытий (производства фирмы «VAI»).

На текущий год намечено внедрение системы на стане 2500 горячей прокатки. В этом же году впервые система «перешагнула» рамки одного агрегата, став частью единого комплектного третьего уровня автоматизации сталепрокатного производства ОАО «ММК», которое после завершения реконструкции будет включать в себя 2 электросталеплавильные печи, 4 агрегата внепечной обработки, 3 МНЛЗ и 3 сортопрокатных стана. Этот комплекс средств автоматизации разработан и внедряется фирмой «Аусферр» в сотрудничестве с австрийской фирмой «AIS», дочерней структурой «VAI».

Мировая тенденция сокращения сроков технологического обновления и повышение его сложности ставят перед разработчиками новые нестандартные задачи для непрерывного развития. Так, например, по результатам эксплуатации в ЛПЦ-10 неразрушающего контроля качества на основе методов математической статистики был выявлен ряд ограничений применения этого метода в современных условиях. В частности, отраслевой стандарт не предусматривает применение статистического контроля для определения микроструктуры металла. Между тем, на стане 2000 гп имеется определенная доля сортамента с требованиями по микроструктуре. Есть и другие актуальные ограничения, связанные с недостатками традиционного аппарата математической статистики, требующие решения.

Наиболее перспективным направлением в этой связи может быть использование аппарата нейронных сетей для повышения адекватности статистических моделей, описывающих зависимость потребительских свойств продукции от технологических параметров ее производства.

Следующая, продиктованная временем, задача развития – расширение цеховых систем до корпоративного уровня. Для получения максимальной отдачи от средств, затраченных на автоматизацию, нельзя замыкаться на развитии только цеховых систем управления производством, а необходимо развивать системы корпоративного уровня, обеспечивающие сквозной анализ накопленной информации с использованием систем поддержки принятия решений [4]. Известно, что качество готовой металлопродукции складывается количеством переделов, участвующих в ее появлении, в том числе и свойствами сырья. Технология производства зачастую зависит от свойств исходной заготовки. Соответственно, в рамки системы уровня цеха (агрегата) не укладывается проведение серьезных аналитических работ, связанных, например, с определением

тенденций в изменениях показателей качества продукции с учетом вклада всех переделов за длительный промежуток времени.

С 2004 г. ИТЦ Аусферр ведет работы по созданию в ОАО «ММК» единого корпоративного хранилища данных, интегрирующего информационные ресурсы систем управления производством и качеством продукции цехового уровня. Создание единого корпоративного хранилища решает ряд серьезных задач.

**Во-первых**, упорядочит хранение, архивирование и доступ к технологической информации.

**Во-вторых**, предоставит возможность аналитическим службам оперировать всем комплексом информации без необходимости предварительной подготовки данных, экспорта их из различных источников.

**В-третьих**, создаст единый для всех служб источник информации, что позволит избежать разночтения и несоответствия в выводах, сделанных при анализе информации из разных источников.

**В-четвертых**, предоставит возможность внедрения на комбинате современных методов построения аналитических систем (систем поддержки принятия решений, технологии многомерного анализа информации).

Внедрение систем управления качеством продукции в ОАО «ММК» уже позволило достигнуть серьезных успехов. Эксплуатация цеховых систем управления качеством металлопродукции, разработанных специалистами ИТЦ «Аусферр», в условиях ОАО «ММК» доказала мировую конкурентоспособность их исполнения и послепродажного сервиса, а также высокую экономическую эффективность для производства заказчика.

Вместе с тем, в соответствии с указанными выше факторами, работу по внедрению систем управления качеством продукции нельзя считать завершенной. Среди перспективных задач ИТЦ «Аусферр», обеспечивающих дальнейшее развитие систем, описанных в статье, можно выделить:

- внедрение в ОАО «ММК» систем автоматической нанесения и чтения маркировки полуфабрикатов, позволяющих повысить эффективность анализа качества за счет отслеживания перемещения каждой единицы продукции между переделами;
- внедрение корпоративного хранилища технологических данных позволяет разрабатывать и отслеживать сквозную (через переделы) технологию производства;
- достоверность и точность неразрушающего контроля качества может быть существенно повышена при отказе от формирования отдельных регрессионных уравнений для каждого показателя и переходе к комплексному расчету всех

показателей качества с учетом особенностей технологии на всех переделах с применением технологии нейронных сетей.

#### **Список литературы:**

1. Рашников В.Ф. Развитие технологических систем ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» для производства конкурентоспособного стального проката: Вестник МГТУ им. Г.И.Носова №1, 2003 г.
2. Капцан Ф.В., Урцев В.Н., Муриков С.А., Хабибулин Д.М. Информационная система управления качеством длинномерной продукции // Сталь №11, 2004 г.
3. Морозов А.А., Сарычев А.Ф., Лисичкина К.А., Капцан Ф.В., Яценко Н.Л., Урцев В.Н. Информационная система управления производством и качеством продукции на стане 2000 // Сталь №12, 2004 г.
4. Рашников В.Ф. Стратегия развития информационной системы сквозного управления качеством продукции // Моделирование и развитие технологических процессов обработки металлов давлением: Сб. науч. трудов. Магнитогорск: МГМА, 1998 г.