

АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА УРОВНЯ СОБЛЮДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОКАТА В ЛПЦ-10

Тяжельникова Л.Ю., Капцан Ф.В., Молостов М.А.

Автоматизированным системам контроля качества выпускаемой продукции на ОАО «ММК» традиционно уделяется большое внимание. Наибольшее развитие подобные системы получили на стане 2000 горячей прокатки. Внедренная в 1999 г. в ЛПЦ-10 автоматизированная система контроля качества /1/ обеспечивает компьютерное нормирование технологии производства горячекатаного листового проката, протоколирование технологических режимов прокатки на стане, осуществляет автоматический контроль соблюдения технологии.

На основе собираемой в системе и предоставляемой пользователям технологической информации осуществляется не только оперативное управление производством и контроль качества продукции, но и проводятся исследовательские работы, направленные на совершенствование технологии, производится расследование причин брака, отслеживается динамика показателей качества готовой продукции.

Характерной работой подобного рода явилась проводимая в лаборатории компьютерных систем ЦЛК на протяжении 2000-2001 г.г. оценка уровня соблюдения технологии при производстве на стане 2000 подката для жести. Контролировалось соответствие температурно-скоростных режимов прокатки положениям технологической инструкции ТИ 101-Я-207-98 «Производство подката для холоднокатаной жести из стали марки 08пс». При этом степень соответствия режимов прокатки нормативам определялась по утвержденным алгоритмам, необходимость которых обусловлена тем, что измерения режимов производятся непрерывно по мере продвижения полосы по стану. Произвести оценку качества полосы в этой ситуации возможно, только обработав собранные ряды показаний приборов и определив долю длины полосы, отвечающей заданным требованиям.

Для решения поставленной задачи было разработано специальное программное обеспечение, с помощью которого еженедельно на WEB-сервере ЦЛК формировалась сводная таблица с обработанной информацией по технологическим режимам прокатки полос из стали марки 08пс по ГОСТ 13345 за отчетный период времени.

Полученная информация использовалась специалистами ЛПЦ-10 и лаборатории горячей прокатки для контроля показателей уровня соблюдения технологии на стане.

На рис. 1 и 2. приведена динамика изменения во времени доли полос, прокатанных с нарушениями технологии по температурам конца

прокатки и смотки отдельно для рулонов, отжигаемых на агрегате непрерывного отжига и в колпаковых печах.

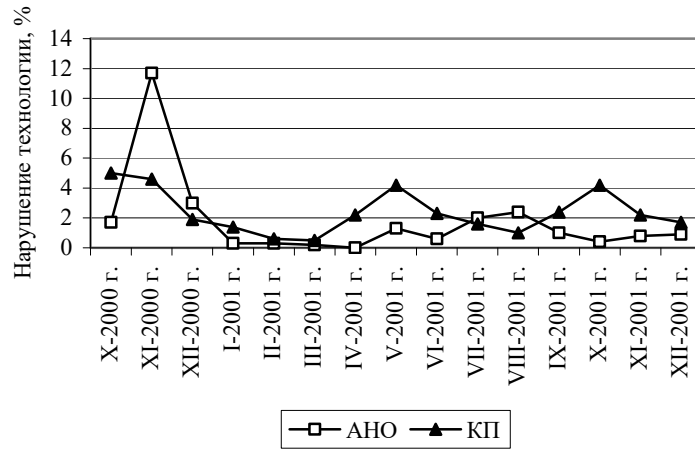


Рис. 1. Температура конца прокатки

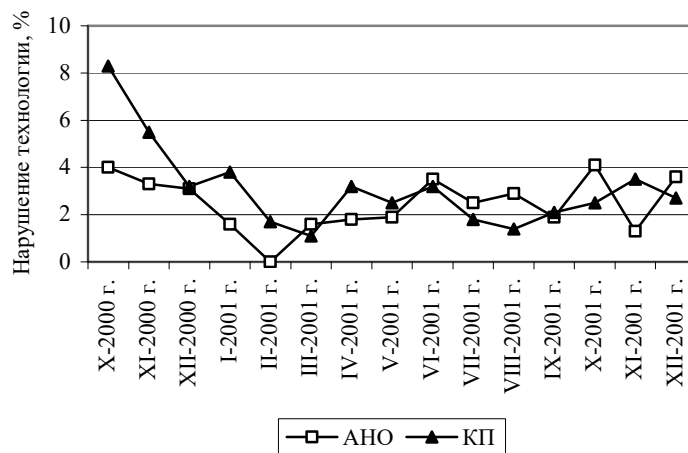


Рис. 2. Температура смотки

Проведение подобных работ для произвольно выбранного сорта производства требует решения в общем виде задачи автоматической обработки и долговременного хранения технологической информации. Однако объем информации в базе данных стана 2000 очень

большой, что не позволяет хранить ее более двух месяцев и делает невозможным проведение анализов за длительный промежуток времени. Решение проблемы долговременного хранения технологической информации состоит в обработке рядов данных, полученных с измерительных позиций стана, и сохранении в отдельной базе данных обработанной технологической информации, содержащей по каждому рулону не развертки показаний приборов по длине полосы, а их статистические характеристики. При этом протоколирование и архивирование полной технологической информации осуществляется по обычной схеме.

Проведение описанных мероприятий возможно только в автоматическом режиме в виду большой производительности стана и широкой номенклатуры выпускаемой продукции. Исходными данными для автоматической обработки массивов технологической информации являются два информационных блока:

- структурированное описание сортамента, включающее набор сортовых характеристик (например, марка стали, ГОСТ, толщина, заказчик и т.д.), однозначно определяющих вид продукции;
- набор правил и ограничений, накладываемых нормативно-техническими документами на технологические режимы горячей прокатки каждого из описанных сортов продукции.

Результатом автоматической обработки является база данных, содержащая обработанную технологическую информацию о производстве каждого рулона выбранных сортов продукции.

Возможность обрабатывать собираемую информацию, а так же осуществлять информационное сопровождение блоков описания сортов и нормативных ограничений предоставляет автоматизированное рабочее место (АРМ) инженера-исследователя в рамках описываемой системы.

Принцип работы системы автоматической обработки технологической информации представлен на рис. 3.

В качестве исходных параметров в блок «автоматической обработки технологической информации» поступает информация из блоков «описание сортамента» и «технологические правила и ограничения». Под управлением модуля обработки из технологической базы данных стана 2000 формируется массив номеров партий выбранного сортамента, прокатанных за предыдущие сутки. Для отобранного массива номеров партий по определенным алгоритмам производится обработка рядов показаний датчиков по длине полосы и оценка уровня соблюдения технологии прокатки. Рассчитанные показатели качества полос записываются в базу данных обработанной технологической информации. В качестве примера в таблице приведен фрагмент обработанной технологи

ческой информации по режимам прокатки рулонов подката для жести. Из таблицы видно, что сляб номер 3 партии 1218753 прокатан с нарушением температурного режима смотки.

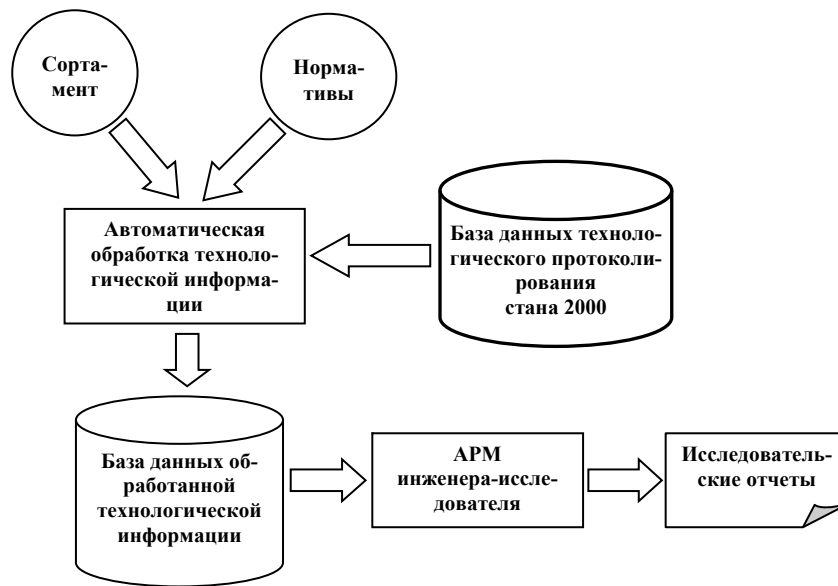


Рис. 3. Принципиальная схема взаимодействия блоков системы

Запускаются в работу задачи автоматической обработки технологической информации отдельно для каждого из контролируемых сортментов продукции при помощи планировщика задач операционной системы Windows. Задания запускаются последовательно друг за другом согласно заданному времени выполнения.

Функции сопровождения справочников системы, анализа и обработки собираемой информации реализованы в рамках АРМ инженера-исследователя. Для описания контролируемого сортамента в рамках АРМ создается SQL-запрос, содержащий условия отбора партий.

В программе предусмотрены три способа задания набора сортментных характеристик:

- по принципу включения/невключения характерных критериев (*марка, ГОСТ, толщина, ширина*);
- при помощи специального разработчика запросов;
- непосредственный ввод SQL-запроса в текстовой форме.

Таблица

Обработанная технологическая информация

Партия	Сляб	Т за 6 клетью		Ткп		Тсм		Упрок.		Ускор.	V охлаждения					
		Ср.	% вне	Ср.от.	Ср.	% вне	Ср.от.	Ср.	% вне		min	max	1	2	3	
1218665	1	1090	0	0	893	0	0	679	0	0	9,04	11,51	20	32,2	33,7	36,93
1218665	2	1089	0	0	891	0	0	681	0	0	9,01	11,55	20	31	33,2	36,15
1218665	3	1091	0	0	892	0	0	682	0	0	9,01	11,53	20	33,1	32,1	36,15
1218665	4	1093	0	0	894	0	0	681	0	0	9,01	11,58	20	33	33,1	36,33
1218665	5	1090	0	0	895	0	0	677	2	1	9,03	11,57	20	32,4	33,1	38,67
1218665	6	1092	0	0	893	0	0	672	0	0	8,99	11,53	20	33	34,4	38,44
1218723	1	1099	29	4	892	0	0	673	0	0	8,94	11,4	20	32,6	33,7	36,62
1218723	2	1101	31	4	891	0	0	670	0	0	8,95	11,41	20	32,2	34	37,51
1218723	3	1099	21	5	887	0	0	668	2	2	8,87	11,33	20	33	33,5	36,77
1218723	4	1100	35	4	891	0	0	673	0	0	8,92	11,37	20	32,3	34	36,89
1218723	5	1097	4	2	888	0	0	669	0	0	8,89	11,35	20	32	33,5	36,55
1218723	6	1094	0	0	887	0	0	668	0	0	8,88	11,34	20	31,7	32,9	36,95
1218753	1	1098	17	5	892	0	0	672	0	0	8,93	11,33	20	32	33,7	37,49
1218753	2	1092	0	0	883	0	0	662	7	2	8,83	11,2	20	31	33,3	36,48
1218753	3	1088	0	0	882	0	0	662	11	8	8,82	11,14	20	32,4	32,7	36,03
1218753	4	1092	0	0	886	0	0	677	0	0	8,86	11,43	20	30	31,6	35,08
1218753	5	1090	0	0	884	0	0	678	0	0	8,88	11,4	20	30,3	31,6	34,41
1218753	6	1084	0	0	883	0	0	679	0	0	8,87	11,38	20	29,1	31,2	34,41

В разделе обработки информации в АРМ реализованы механизмы формирования произвольных выборок информации, их статистической обработки, формирования всевозможных отчетов и экспорта таблиц в форматы MS Office.

Таким образом, разработанная система осуществляет автоматическую обработку и сохранение информации по качеству горячекатаных рулонов для выбранных видов сортамента. С созданием новой структуры хранения информации получена возможность оперативного анализа соблюдения технологии производства проката в ЛПЦ-10 за большой интервал времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морозов А.А., Урцев В.Н., Капцан Ф.В., Муриков С.А. Принципы построения информационной системы управления качеством продукции на стане 2000 г.п., сборник трудов ЦЛК т.4, 2000 г. С.365-368.