

О РОЛИ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

**А.В. Старосоцкий, С.А. Храпко, Т.В. Щербина (ООО "НПП ОРАКУЛ", г. Донецк)
С.В. Онищук (ООО "Электросталь") (г. Курахово)**

Рассмотрены некоторые аспекты создания и использования систем информационного сопровождения технологических и производственных процессов для повышения эффективности сталеплавильных производств и снижения себестоимости их продукции.

Ключевые слова: информационные системы, базы данных, система сбора информации, экономический эффект, себестоимость плавки.

Мировой финансовый кризис больно ударил по отечественной металлургии, остановив десятки предприятий. Среди многих (зачастую и более значимых) причин, определивших ужасающее положение дел в отрасли, выделим неспособность ныне существующих автоматизированных систем большинства сталеплавильных заводов обеспечить необходимый уровень информационного сопровождения технологических и производственных процессов. Похоже, "шальные" цены на заготовку, зафиксированные в первой половине 2008 г., развратили собственников, уделявших внимание только повышению объемов производства и забывших о необходимости выполнения работ по снижению себестоимости выпускаемой продукции. В то незабываемое время на рынке комфортно себя чувствовали и те предприятия, которые затрачивали, скажем, 1000 кВт·ч энергии на тонну стали, и те, у кого эти затраты составляли 350...400 кВт·ч. Такая "уравниловка" не могла длиться долго, что наглядно продемонстрировал не заставивший себя ждать 2009 год, безжалостно наказавший "безбашенных гонщиков за сиюминутной прибылью".

Может показаться, что вполне резонно прозвучит вопрос: "А при чем здесь автоматизация?" Попробуем объяснить это на небольшом примере, касающемся дуговой сталеплавильной печи как потребителя основных энергетических потоков электросталеплавильного завода.

Несколько лет тому назад на одном из металлургических предприятий России НПП "ОРАКУЛ" внедрило систему дистанционного управления устройствами ввода альтернативных источников энергии в электродуговую печь. Не по контрактным обязательствам, а, скорее, из альтруистических побуждений вывели на экран монитора системы управления три "цифры": время работы печи под током; время нахождения печи с открытым сводом; общую продолжительность плавки. Казалось бы, ничего необычного, никаких теорий массового обслуживания, симплекс-методов и прочих Канторовичей с его "чуждой" для отечественной металлургии теорией оптимального распределения ресурсов: есть дискретный сигнал от концевого выключателя, что свод открыт, - считаем время нахождения печи в открытом состоянии. Однако и этого оказалось достаточно, чтобы столкнуться с шокировавшей нас реакцией технологического персонала печи: "Что, и эти цифры теперь увидят руководители цеха и пред-

приятия? Нет, нам такая система не нужна, уберите эту чушь, она работать не будет".

Конечно, в конкретном случае стоит еще и в киловатт-часах посчитать и вывести не только на экран, но и в паспорт плавки потери тепла и увеличение технологического цикла из-за подобной осознанной, случайной или нерасторопности по неумению технологов.

Но дело, конечно, далеко не только в этом одном взятом для примера сигнале - подобных хоть и простых, но информативных сигналов сотни.

А ведь из обработки подобных сигналов и складывается полноценный паспорт плавки. Но именно с этим документом, позволяющим организатору производства оперативно реагировать на искажения энерготехнологического режима и необоснованное увеличение себестоимости металла, дела порою обстоит еще хуже. Причем, плохо не только на реконструируемых старых сталеплавильных производствах, но и на новых производствах, построенных "под ключ" с привлечением солидных европейских фирм.

Нельзя сказать, что гранды европейской металлургии строят плохие заводы. Нет, заводы хорошие, и системы базовой автоматизации добротные, однако комплексные системы информационного сопровождения ТП обычно не включаются европейцами в основной контракт поставки оборудования. В результате на вновь построенных заводах зачастую в лучшем случае существует возможность отпечатать (даже не получить в электронном виде) сокращенный и недостаточно информативный (не говоря уже о низком качестве перевода на русский язык) рапорт выплавки (обработки, разливки) на отдельном агрегате сталеплавильного производства (печи, установке печь-ковш, вакууматоре, машине непрерывного литья заготовки). А далее представитель технического отдела, стремящийся провести анализ хотя бы серии плавов по всей технологической цепочке, "пальчиками" вносит цифры из рапорта в таблицу Excel, затрачивая на это не менее половины своего рабочего времени. Если технолог дотошный и настойчивый, то для расчета и анализа себестоимости он еще сбегает в бухгалтерию, где выпишет на бумажку стоимость материалов и энергоносителей, и опять пальчиками к таблице. Можно ли в таких условиях оперативно выполнить качественный анализ и предложить организационные, технические и технологические решения, которые будут способствовать повы-

шению эффективности предприятия и конкурентоспособности его продукции?

Несложно "нарисовать" целую галерею подобных картинок, после знакомства с которой последует вывод: любому металлургическому предприятию нужна полноценная технологическая БД с гибкой системой сбора информации и наличием возможности генерации отчетных форм. К сожалению, обладают такой БД только некоторые отечественные металлургические заводы. Далее стоит вопрос, кто все это будет создавать? Авторам известны три основных подхода к обеспечению информационно-вычислительных потребностей металлургических предприятий.

1. ИТ-служба предприятия или дочерняя компания способны решать задачи автоматизации и информационного сопровождения в полном объеме. В этом случае сторонние ИТ-компании привлекаются к развитию информационной системы предприятия редко и, как правило, для совместной с собственными специалистами реализации масштабных и наукоемких проектов.

2. Заводская ИТ-служба или дочерняя компания способна решать задачи сопровождения существующих систем в полном объеме, а задачи развития — частично. В этом случае к созданию новых даже не очень масштабных систем в большинстве случаев привлекаются специализированные организации, которые передают заказчику по завершению работ исходные тексты своих программ для их последующего развития и сопровождения.

3. Заводская ИТ-служба предназначена только для повседневной эксплуатации и незначительного ремонта. В этом случае заказчик заключает договор на сопровождение и развитие информационной системы со специализированным предприятием.

Пример первого варианта развития информационных систем — Молдавский металлургический завод (г. Рыбница, Приднестровье). Там задача информационного сопровождения ТП решена на очень высоком уровне, а отчетные формы, позволяющие оперативно выполнять анализ и корректировку технологии и организации производства, пожалуй, лучшие из тех, что можно встретить на постсоветском пространстве. Следует заметить, что это, увы, не убергло завод от существенного спада производства в период мирового финансового кризиса, однако служба автоматизации сделала все от нее зависящее, чтобы этого спада не допустить.

Значительная часть отечественных металлургических заводов для развития и сопровождения своих информационных систем выбирает второй вариант. Такие предприятия имеют в штате своих ИТ-подразделений квалифицированных специалистов, умеющих работать с БД. Но и им без взаимодействия с технологами, способными корректно поставить задачу, достаточно сложно создать полноценную систему информационного сопровождения технологических и производственных процессов.

Большинство же из вновь построенных "под ключ" мизаводов содержат в своем составе ИТ-службы, которые

способны обеспечить только повседневную эксплуатацию уже имеющихся на предприятии ПТК. Таким предприятиям для создания полноценных систем информационного сопровождения технологических и производственных процессов не обойтись без услуг специализированных ИТ-компаний. В этом случае далеко не всегда затраты на развитие информационных систем будут меньше, чем у тех заводов, которые выбрали иной подход к комплектованию своих подразделений автоматизации.

Причина, прежде всего, в том, что на этапе заключения контрактов с изготовителями сталеплавильных комплексов зачастую не оговаривается необходимость передачи заказчику исходных текстов поставляемых программных средств или хотя бы протоколов обмена информацией с системами базовой автоматизации. В результате возникает ряд проблем дальнейшего развития производства. Например, рано или поздно, но у сталеплавильного цеха возникает необходимость оснастить тот или иной сталеплавильный агрегат дополнительным оборудованием — газокислородной горелкой, установкой по вдуванию порошкообразных материалов, устройствами донной продувки и т.п. Если поставку осуществляет не та организация, которая строила сталеплавильный комплекс, то с новым оборудованием поставляется автономная система управления, сложно интегрируемая или вообще не интегрируемая в существующую АСУ.

Конечно, из подобной ситуации выход есть, и не один. Например, стоит учесть, что при построении систем базовой автоматизации стандартом де-факто у основных европейских изготовителей металлургического оборудования стало использование устройств децентрализованной периферии типа ET-200M и им подобных. В этом случае можно построить "двухмастерную" систему в сети PROFIBUS DP. Подобный подход авторами был применен при модернизации системы управления трактом сыпучих материалов дуговой сталеплавильной печи Донецкого электрометаллургического завода. В результате была создана система с горячим резервированием, в которой осталась работоспособной как прежняя система управления, так и вновь созданная, при этом был улучшен и обмен информацией с технологической БД. По большому счету, сделать можно все, если на то есть воля руководителя ответственного производства и понимание необходимости развития информационных систем.

А вот с волей все далеко не просто. Дело в том, что посчитать экономический эффект от внедрения той же полноценной БД достаточно сложно. Сама по себе технологическая БД, система сбора информации и формирования отчетных форм напрямую не приводит к снижению себестоимости выпускаемой продукции, улучшению качества выплавляемой стали, расширению сортамента и повышению прибыли предприятия. Однако адекватный анализ информации, хранимой в технологической БД, существенным образом улучшает эффективность принимаемых решений, которые в свою очередь решают перечисленные выше задачи. Современное сталеплавильное произ-

Таблица

ID	Время	Номер плавки	Агрегат	Бригада	Длительность	Причина	Описание	Служба	Последствия	Принятые меры	Рекомендации
А. ID – идентификатор простоя	В. Время начала простоя	С. № плавки, на которой произошел простой	Д. Агрегат, на котором зафиксирован простой (ДСП, У КП, МНЛЗ)	Е. № бригады, на смене которой произошел простой	Ф. Длительность простоя	Г. Формализованная причина простоя	Н. Устное описание причины в текстовом виде	И. Служба, признанная ответственной за простой	Ж. Устное описание последствий простоя (например, потеря серии на МНЛЗ, выход из строя оборудования и т.д.)	К. Устное описание мер, принятых для предупреждения повторения простоев в дальнейшем	Л. Устное описание рекомендаций по изменению технологии, организации производства

водство, внедряющее у себя соответствующие ПТК, получает в результате внедрения косвенный экономический эффект, который уже через несколько лет (а иногда и месяцев) в десятки раз превышает затраты на их внедрение. Поэтому нужно убеждать лиц принимающих решение и разрабатывать не только ПО и отчетные формы, но одновременно и методику их использования технологами и организаторами производства в своей повседневной деятельности.

Для примера рассмотрим принципы создания и использования простой системы учета и анализа простоев. Даже беглое знакомство с показателями работы большинства отечественных сталеплавильных комплексов свидетельствует о том, что основной резерв повышения их эффективности сосредоточен именно в сокращении непроизводительных потерь времени. Предположим, что на предприятии:

1. Соответствующим приказом установлены следующие нормативы: средний вес плавки; выход годного; средняя температура на выпуске из печи; средняя длительность переподготовки МНЛЗ между сериями; среднее время обработки плавки на установке ковш-печь; средняя длительность разливки плавки; средняя длительность плавки на печи; среднее время нахождения плавки под током; средняя длительность межплавочной подготовки печи; среднее количество подвалок на плавку; средняя длительность подвалки; средняя длительность выпуска;

2. В случае отклонения показателей от плановых контролер ОТК и/или начальник смены в отчете по плавке (доводке, разливке) указывает причину и время простоя (удлинения цикла плавки);

3. В БД предприятия создается система таблиц и система формирования отчета для учета простоев в виде, примерно указанном в таблице;

4. Создается система ведения таблицы, которая предполагает заполнение ее полей следующим образом:

а, е) – формируется автоматически ПО БД в момент ввода данных полей С, F, G; б, с, d, f, h) – вводятся соответствующим контролером ОТК при сдаче смены; г) – поле делится на два – "Причина, назначенная первично" и "Причина утвержденная". Первичную причину заполняет контролер ОТК при сдаче смены, а утвержденную – заместитель начальника цеха по производству по результатам разбора; и) – поле делится на два – "Предварительная" и "Утвержденная". Предварительно ответственную за простой службу указывает начальник смены, а вводит контролер ОТК при сдаче смены. Окончатель-

но службу, ответственную за простой, указывает заместитель начальника цеха по производству; ж) – вводится соответствующим контролером ОТК при сдаче смены по согласованию с начальником смены; к, л) – вводится зам. начальника цеха по производству по результатам разбора и принятых мер или соответствующим специалистом технического отдела;

5. Для облегчения выборки из БД и формирования отчетов разрабатывается, утверждается и используется в БД формализованный список возможных причин простоя. Примерный список может выглядеть следующим образом: перепуск электродов; замена электродов; поломка электрода; прожигание эркера; заправка или торкретирование печи; некорректная настройка электрического режима или режима работы вспомогательного энергетического оборудования; задержки кранового хозяйства; ожидание начала разливки; ожидание ковша; необходимость перегрева из-за холодного ковша; сбой систем электроснабжения, снабжения энергоносителями; первая плавка после ремонта; сбой в работе системы охлаждения элементов сталеплавильного агрегата и т.д.; иное (для причин, которые пока не внесены в формализованный список. В этом случае заполнение поля "Устное описание причины простоя" является обязательным, что позволит, в частности, в дальнейшем по результатам анализа выборки по этому признаку при необходимости отредактировать формализованный список).

6. Организована система разбора и анализа причин простоев на ежедневных рапортах в цеху и в ежемесячном отчете технического отдела.

Если реализовать хотя бы эти пункты, то можно с уверенностью говорить о том, что в течение нескольких месяцев на подавляющем большинстве отечественных предприятий при прочих равных условиях производительность повысится, себестоимость продукции упадет даже не на единицы, а на десятки процентов, а затраты на создание подобной "цементирующей нацию" системы окупятся в кратчайшие сроки.

К сожалению, повседневная "текучка" производства не дает возможности цеховому персоналу (как технологом, так и программистам) грамотно поставить и сформулировать задачи автоматизации и информационного сопровождения. Кроме того, ИТ-специалисты, как правило, не обладающие специальными знаниями в области металлургии и организации производства, не способны самостоятельно создавать подобные системы. Для этого и существуют

специализированные компании, в которых ученые, технологи и программисты "работают в одной упряжке", что позволяет в кратчайшие сроки модифицировать имеющееся и создавать новое ПО в соответствии с текущими потребностями производства.

В заключении сформулируем главные положения, касающиеся использования систем информационного сопровождения для повышения эффективности металлургической отрасли.

1. Повышение конкурентоспособности и оптимизация себестоимости продукции металлургических предприятий существенно облегчается при наличии систем автоматизации, способных в полном объеме осуществлять информационное сопровождение производственных и технологических процессов и информационную поддержку лиц, принимающих решение.

2. Оснащение сталеплавильных комплексов подобными системами должно оговариваться на этапе заключения договоров на их изготовление и поставку, к подготовке которых необходимо привлекать специализированные организации, имеющие опыт сопровождения и развития информационных систем в металлургии.

3. Автоматизация сталеплавильных производств не заканчивается внедрением систем базовой автома-

тизации, позволяющих, по сути, просто выполнять дистанционное управление механизмами и устройствами, участвующими в процессе выплавки, внепечной обработки и разливки стали.

4. При создании информационных систем важно не забывать о необходимости внедрения систем управления БД.

5. Следует разделять технологические БД (в которые собирается и из которых берется информация от различных агрегатов и устройств) с БД уровня большого подразделения и/или предприятия;

6. Процесс развития информационных систем металлургических производств не заканчивается и внедрением систем управления БД "нижнего" уровня (технологических). Когда информация используется единицами, такие базы справляются с обслуживанием и технологии, и оперативных, и ретроспективных запросов технологов. Со временем число клиентов, привлеченных нужностью и доступностью информации, вырастает, как снежный ком. Чтобы обслужить эти возросшие потребности в информации, потребуются создавать системы управления мощными БД уровня предприятия, источником информации для которых послужат технологические БД.

Староскоцкий Андрей Васильевич, Щербина Тихон Владимирович – ведущие инженеры-программисты, Храпко Сергей Александрович – канд. техн. наук, доцент, ген. директор ООО "НПП ОРАКУЛ", Онищук Сергей Витальевич – ведущий инженер технического отдела ООО "Электросталь" (г. Курахово). Контактный телефон/факс 38 (062) 385-38-86. E-mail: xca@oracul.org Http://www.oracul.org

О СНИЖЕНИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ В МЕТАЛЛУРГИИ

Д.П. Щетков (ООО НТЦ "Приводная техника", г. Челябинск)

Представлены АСУТП выплавки стали в дуговой сталеплавильной печи ДСП-30, а также системы автоматизации внепечной обработки стали в агрегате "Ковш - Печь" АКП-30, которые были разработаны для ГУП "ЛПЗ" (г. Ярцево, Смоленской обл.) Научно-техническим центром "Приводная техника" (г. Челябинск). Приводятся и другие примеры снижения эксплуатационных расходов при внедрении современных АСУТП металлургических объектов.

Ключевые слова: системы автоматизации внепечной обработки стали, АСУТП выплавки стали в дуговой сталеплавильной печи, модернизация, экономический эффект.

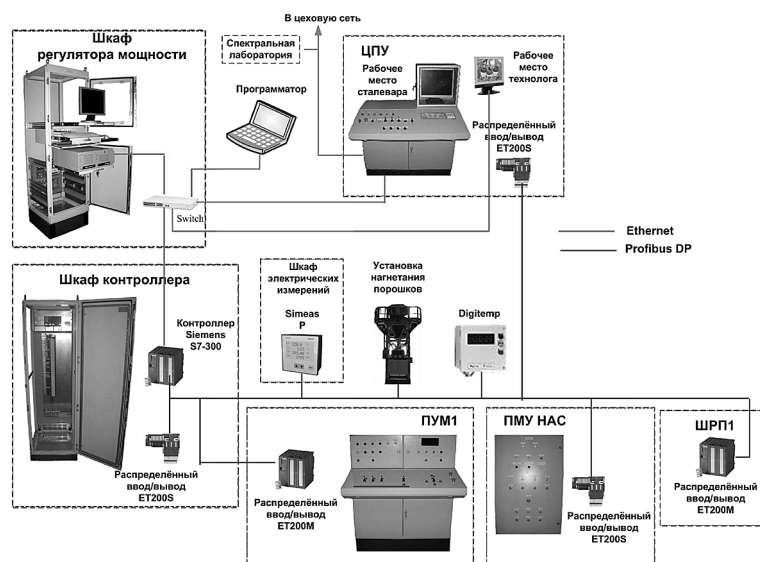


Рис. 1. Структура АСУТП дуговой сталеплавильной печи ДСП-30

В период экономического кризиса особенно актуальными становятся задачи повышения производительности металлургических печей, сокращения расхода энергоресурсов, ферросплавов и легирующих материалов, расхода электродов, снижение эксплуатационных расходов и расходов на ремонт оборудования, повышение качества выплавляемой стали. Поэтапная модернизация и последовательное обновление систем автоматизации существующих сталеплавильных агрегатов могут существенно продлить жизнь давно работающего оборудования при минимальных затратах.

Современные АСУТП осуществляют эффективное управление всеми процессами и механизмами плавки, которое достигается за счет использования современных надежных средств автоматизации, математичес-