

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.

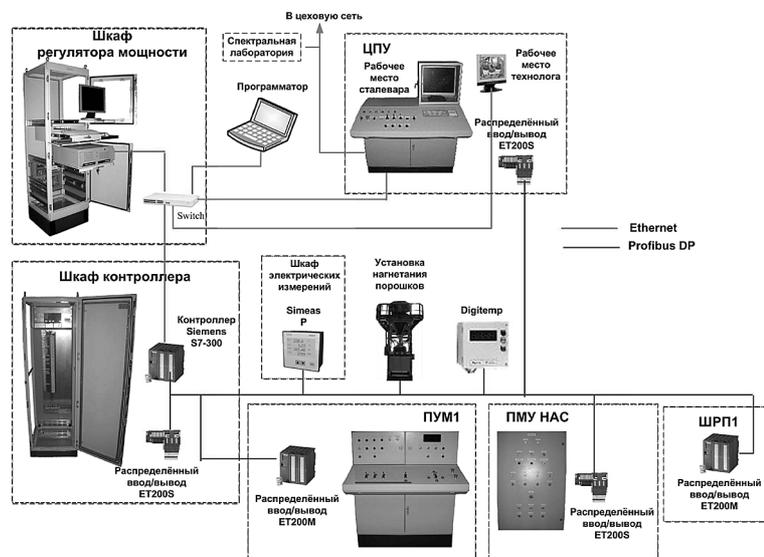


Рис. 1. Структура АСУТП дуговой сталеплавильной печи ДСП-30

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-

ких моделей и методов управления, повышения точности выполнения технологических операций, применения современных систем отображения хода ТП и ведения диалога со сталеваром и технологом.

Рассмотрим АСУТП дуговой сталеплавильной печи ДСП-30 и агрегата "Ковш-Печь" АКП-30, разработанные Научно-техническим центром "Приводная техника" (г. Челябинск). Система предназначена для управления процессами выплавки стали в печи, внепечной обработки стали в агрегате "Ковш-Печь", дозирования шлакообразующих и легирующих материалов в печь и агрегат ковш-печь, удаления и очистки отходящих газов от печи и АКП.

Объекты автоматизации:

- дуговая сталеплавильная печь ДСП-30, включая печной трансформатор, схему электроснабжения печи, оборудование КИП;
- агрегат "Ковш-Печь" АКП-30, включая печной трансформатор, схему электроснабжения печи, оборудование КИП;
- система газоудаления и газоочистки, общая для двух агрегатов;
- система подачи сыпучих материалов, общая для двух агрегатов.

Компоненты системы автоматизации: ПЛК Simatic S7-300; станции распределенного ввода/вывода ET-200S и ET-200M; АРМ оператора — технолога на основе системы визуализации и управления WinCC v.6.0.

Первый уровень управления образуется первичными датчиками, исполнительными механизмами, органами ручного управления, станциями распределенного ввода/вывода, а также ПЛК.

Система предусматривает управление исполнительными механизмами с центральных пультов управления (ЦПУ), местных пультов управления (ПМУ) и пультов управления механизмами (ПУМ). ПМУ предназначены для выполнения наладочных работ и управления в аварийных ситуациях.

Второй уровень управления включает АРМ оператора — технолога и обеспечивает:

- прием из подсистемы нижнего уровня информации о состоянии оборудования и параметров хода ТП;
- выдачу в подсистемы нижнего уровня команд управления и уставок;
- передачу оперативной и отчетной информации в вышестоящие по иерархии АСУ;
- учет материалов и энергоносителей за плавку;
- ведение протоколов событий и истории изменения технологических параметров;
- формирование и печать отчетных документов по плавке;
- диагностика работы аппаратной части и программных компонентов АСУТП.

Человеко-машинный интерфейс реализуется на автоматизированных рабочих местах оператора — технолога. Для обеспечения визуализации процесса

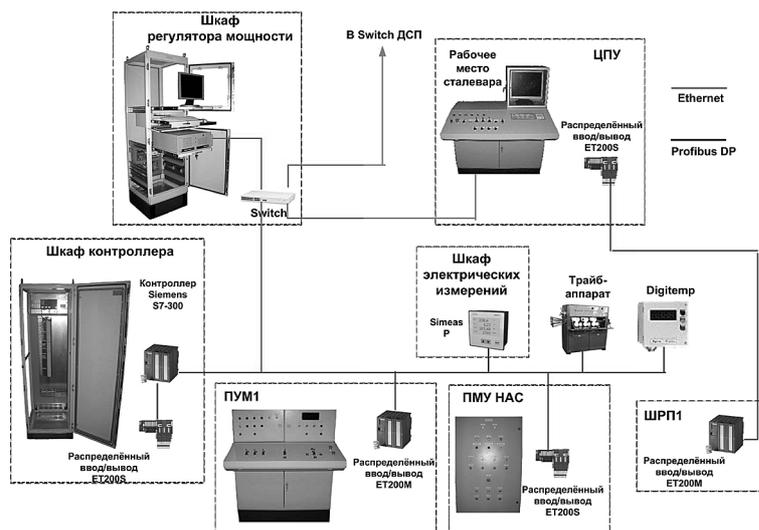


Рис. 2. Структура АСУТП агрегата "Ковш-печь" АКП-30

предусмотрены полнофункциональные графические видеостраницы и окна.

Использование двухуровневой иерархической децентрализованной структуры с распределением функций контроля и управления обеспечивает четкое структурирование и простоту эксплуатации системы. Такая архитектура обеспечивает высокую надежность и выполнение максимального объема функций при возникновении отказов структурных компонентов системы и в то же время обеспечивает централизацию функций принятия решений по управлению агрегатом.

Состав оборудования АСУТП дуговой сталеплавильной печи ДСП-30 и агрегата "Ковш-печь" АКП-30, ОАО "ЛПЗ" (г. Ярцево):

- распределительный шкаф;
- шкаф контроллера (управление газокислородной горелкой; контроль протока и температуры водоохлаждаемых элементов; управление и контроль высоковольтной системы; управление НАС; контроль параметров маслоохлаждения; управление механизмами, контроль давления азота и измерение его расхода);
- шкаф регулятора мощности (для управления положением электрододержателей с целью поддержания заданного режима плавки);
- шкафы электрических измерений, змерительных трансформаторов, распределенной периферии;
- центральный пульт управления (для отображения хода ТП и ведения диалога со сталеваром);
- шкаф и пульты управления механизмами;
- шкаф силовой НАС и пульт местного управления НАС;
- шкаф управления охлаждения масла ШУОМ;
- шкаф управления сталевозом;
- комплект КИП.

На ДСП-30 и АКП-30 применены регуляторы мощности разработки ООО НТЦ "Приводная техника". Регуляторы мощности шкафного управления реализованы на базе промышленного компьютера со встроенными платами ввода/вывода. Состав регулятора мощнос-

Таблица

Месяцы	Выплавка, т		Расход электродов, т		Удельный расход электродов, кг/т		Удельный расход электроэнергии кВт·ч/т	
	До (2003 г.)	После (2004 г.)	2003 г.	2004 г.	2003 г.	2004 г.	2003 г.	2004 г.
Февраль	2604,1	2766,3	16,1	12,0	6,2	4,3	564	525
Март	2830,5	3802,2	18,3	15,6	6,5	4,1	544	518
Апрель	2702,7	3993,7	16,0	16,3	5,9	4,1	531	515
Май	2871,3	2621,8	15,8	11,3	5,5	4,3	557	533
Июнь	2835,7	0,0	16,1	0,0	5,7	0,0	515	0
Июль	2610,9	1783,2	14,4	7,6	5,5	4,3	534	561
Август	2837,2	2788,2	18,7	12,6	6,6	4,5	561	526
Сентябрь	2387,3	3203,9	16,3	15,7	6,8	4,9	533	519
Октябрь	0,00	3224,5	0,0	16,1	0,0	5,0	0	521

ти: компьютерный шкаф; монитор; промышленная рабочая станция; устройства согласования с объектом.

Высокое быстродействие регулятора мощности обеспечивает стабильное горение дуги при заданных параметрах напряжения и токов, уменьшает число ее обрывов и зажиганий и практически ликвидирует "короткие замыкания" в процессе расплава шихты. Включение/отключение печного трансформатора происходит только в режиме "бестоковой паузы" и не зависит от действий оператора, что повышает ресурс высоковольтного выключателя и печного трансформатора.

АСУТП (рис. 1, 2) являются функционально законченными изделиями, которые могут быть введены в эксплуатацию после установки, электрического подключения и настройки. Представляют собой набор модулей и компонентов, размещенных в электрошкафах заводского исполнения. Возможна комплектация системой климат-контроля.

Производственно-инжиниринговой компанией НТЦ "Приводная техника" накоплен значительный опыт в разработке и внедрении современных систем управления для подобных агрегатов. Разработаны, внедрены и успешно эксплуатируются современные системы управления для ДСП-0.5 (Литейный цех, ОАО "ЧТПЗ", г. Челябинск), ДСП-30 и АКП-30 (ГУП "ЛПЗ", г. Ярцево, Смоленской обл.), АКП-100 (Ашинский металлургический комбинат), АКП-130 (ОАО "Новокузнецкий металлургический комбинат"), АКП 160-2 (ОНРС, ККЦ, ОАО "Мечел", г. Челябинск), регуляторы мощности печи электрошлакового переплава ЭШП-33 (ЭСПЦ-3, ОАО "ЗМЗ", г. Златоуст, Челябинской обл.), ДСВ-30 и ДСВ-5 (Фасонолитейный цех №2, ОАО ЭЗТМ, г. Электросталь), ДСВ-5 (литейный цех, ОАО "Катав-Ивановский механический завод", г. Катав-Ивановск).

Щетков Дмитрий Петрович — начальник отдела автоматизации сталеплавильного и прокатного производства, ООО НТЦ "Приводная техника" (г. Челябинск).

Контактный телефон (351) 775-14-20. [Http://www.momentum.ru](http://www.momentum.ru)

В таблице представлены технико-экономические показатели до и после реконструкции дуговой 12-тонной печи №15 в ЭСПЦ-3 ОАО "ЧМК" (г. Челябинск).

Реальный экономический эффект от реконструкции дуговой печи.

- Высокое быстродействие регулятора мощности обеспечивает стабильное горение дуги при заданных параметрах напряжений и токов, уменьшает число ее обрывов и зажиганий и практически ликвидирует технологические короткие замыкания в процессе расплава шихты.

- Исключаются поломки электродов, норма их расхода снижается вплоть на 6...10 %.

- Сократилось среднее время нахождения печи под током, а также уменьшилась длительность плавки, т.е. увеличилась производительность печи.

- Повышается до оптимального средний коэффициент мощности дуговой печи — до 0,85, что улучшает показатели использования электрической энергии.

- Снижается удельный расход электроэнергии (до 10%).

- Достигается более равномерная загрузка фаз питающего напряжения (симметрия фаз) в рабочих режимах и исключаются аварийные ситуации в системе электроснабжения в процессе эксплуатации печи.

- Ликвидация технологических КЗ на этапе расплава шихты происходит до срабатывания релейной защиты печного трансформатора, что увеличивает срок службы силового коммутационного оборудования и снижает затраты на его обслуживание.

- Включение/отключение печного трансформатора происходит только в режиме "бестоковой паузы" и не зависит от действий оператора, что повышает ресурс высоковольтного выключателя и печного трансформатора.

- Суммарное время работы печного трансформатора в режиме короткого замыкания с учетом обвалов шихты на этапе плавления сокращается.

Предлагаемые компанией АСУТП осуществляют эффективное управление всеми процессами и механизмами плавки, являются оптимальными по стоимости и соответствуют всем современным требованиям к производительности печи, удельному расходу энергии, ферросплавов и легирующих материалов, качеству выплавляемой стали, надежности и т.д. Применение современного оборудования позволяет также упростить техническое обслуживание печей.

Оформить подписку на журнал "Автоматизация в промышленности" вы можете:

- в России — в любом почтовом отделении по каталогу "Газеты. Журналы" агентства "Роспечать" (подписной индекс **81874**) или по каталогу "Пресса России" (подписной индекс **39206**).
- в странах СНГ и дальнего зарубежья — напрямую или через подписные агентства-партнеры ЗАО "МК-Периодика" (www.periodicals.ru)

Все желающие, вне зависимости от места расположения, могут оформить подписку, начиная с любого номера, прислав заявку в редакцию или заполнив анкету на сайте www.avtprom.ru. В редакции также имеются экземпляры журналов за прошлые годы.