



Автоматизированная система управления агрегатом комплексной обработки стали (АКОС) ОАО "НКМК"

Система управления предназначена для автоматизации процесса управления внепечной обработкой стали в агрегате АКОС. Построена на базе программируемых контроллеров нового поколения ControlLogix 5000 (Allen-Bradley), средств удаленного ввода-вывода Flex I/O, а также электрических приводов и устройств плавного пуска SMC (Rockwell Automation). Система введена в эксплуатацию в 2003 году.

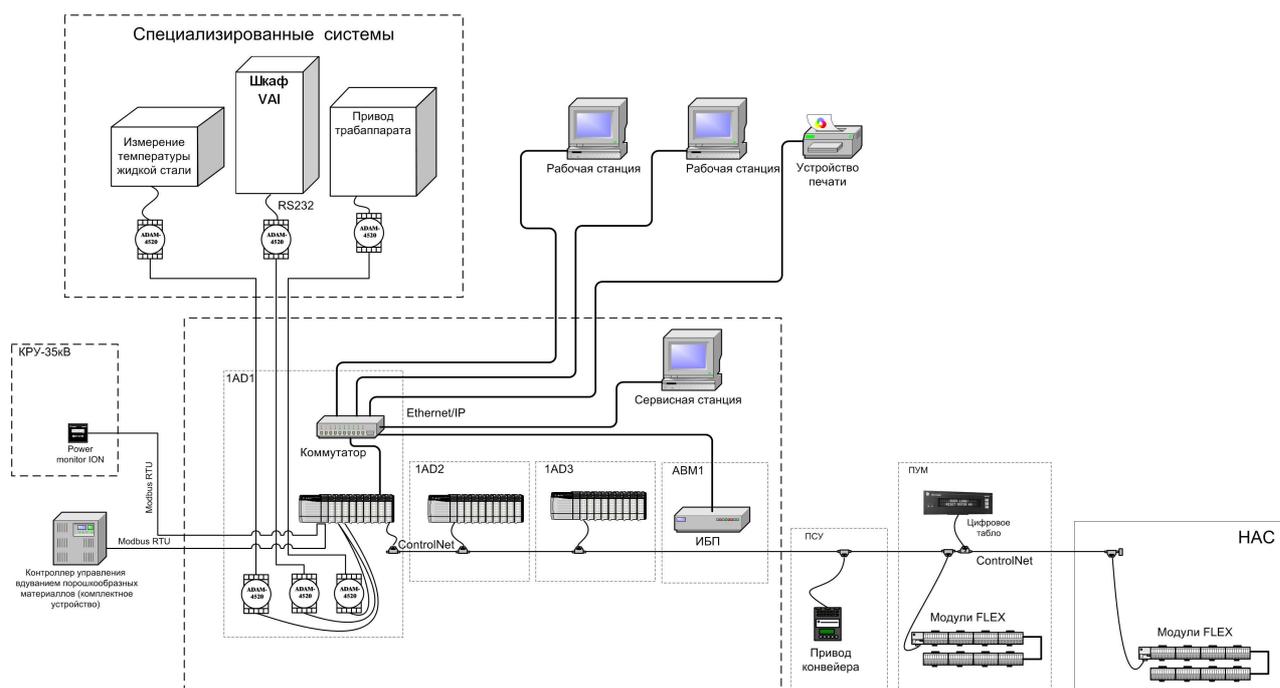
Система управления

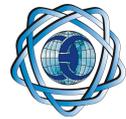
Объектом автоматизации являются:

- агрегат "ковш-печь";
- система для продувки металла в ковше аргоном;
- установка для подачи в агрегат шлакообразующих, ферросплавов и раскислителей;
- верхняя фурма.

Кроме того, автоматизация отдельных технических средств и технологических операций обеспечивается специализированными системами:

- установка дугового нагрева оснащена регулятором мощности электрической дуги ArcCOS (VAI, Австрия);
- комплектное распределительное устройство 35 кВ (КРУ 35 кВ) оснащено собственными системами релейных защит и дополнено шкафом управления, защиты и сигнализации (ШУЗС);
- измерение температуры стали производится с использованием специализированного прибора Celox (ElectroNite, Нидерланды);
- ввод в ковш порошкообразных материалов производится специальной установкой подачи порошков, снабженной собственной системой управления;
- подача проволоки осуществляется специализированной установкой - трайб аппаратом, снабженным собственной системой управления;



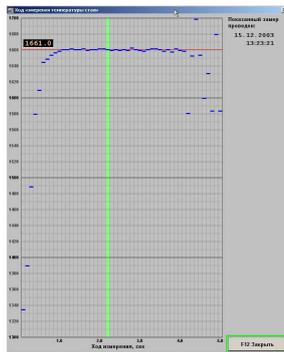
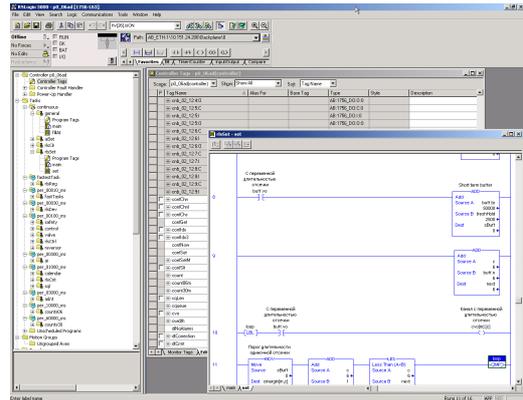


Структура системы

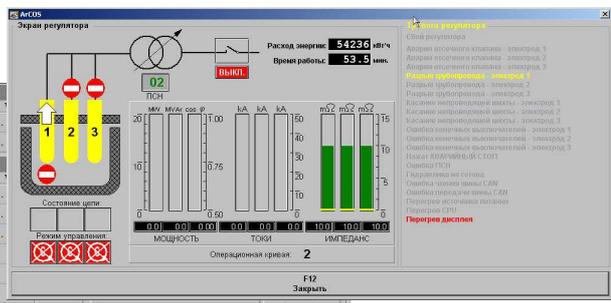
Система управления имеет распределенную структуру:

Нижний уровень построен с использованием программируемого контроллера ControlLogix 5000 с двумя шасси расширения. Контроллер снабжен набором модулей связи, обеспечивающих обмен информацией с системами управления дугowego нагрева, измерения температуры стали, подачи порошков и трайб-аппарата, средств удаленного ввода-вывода сигналов контроля и управления Flex I/O, а также исполнительных устройств.

Для передачи данных используются: специализированная сеть ControlNet и Ethernet.



Обв	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Al	Cu
0	0.140	0.020	0.006	0.003	0.040	0.040	0.480	0.070
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0	0.140	0.020	0.014	0.001	0.040	0.040	0.476	0.080
0	0.140	0.020	0.014	0.002	0.040	0.040	0.235	0.080
0	0.110	0.060	0.010	0.021	0.030	0.050	0.230	0.070



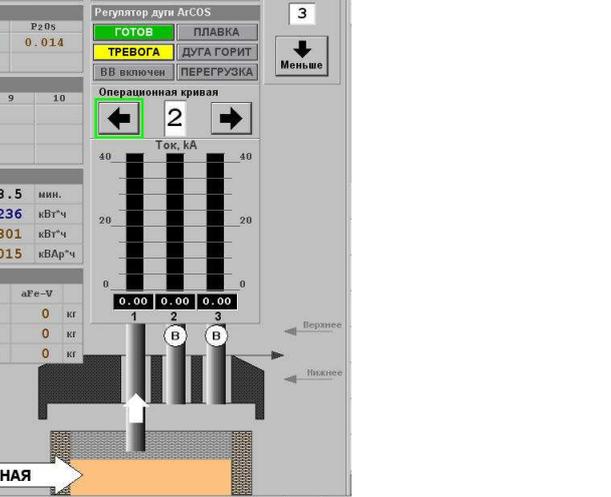
Проба	Время	FeO	CaO	SiO2	MnO	Воснов.	MgO	Al2O3	P2O5
09	14:17	0.476	1.450	0.040	0.080	0.140	0.030	0.040	0.014

Время	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Последний замер:	13:20	13:23	13:28	13:36						
T °C	1630	1645	1683	1661						

Материалы	Вес	Примечание
SiMn	24 кг	Проволока
FeSiCa	12 кг	По дорожке 1
Известь	60 кг	По дорожке 2
шпат плав.	150 кг	Порошки 32 кг
		Отдано вручную

Энергетические параметры	Значение
Время нагрева	53.5 мин.
Расход из ArcCOS	54236 кВт*ч
Активный эл. зн.	54301 кВт*ч
Реактивный эл. зн.	21015 кВт*ч

Продукция металла	Верхняя	Донная	Отдано, м3
Азот	00:00	00:00	0.00
Аргон	00:00	01:03	2153.



Плавка	2143	Параметры текущей плавки	ДО КМ	ЭСПЦ	АКОС
От печи	2	Время под током	53.5	мин.	5 октября 2005 г.
Ковш	11	Расход из ArcCOS	54236	кВт*ч	14:49:44
Начало	13:17:06	Активный эл. зн.	54301	кВт*ч	
Длительность	01:26:47	Реактивный эл. зн.	21015	кВт*ч	
Окончание	14:43:53				

Расход электроэнергии агрегатом	С начала плавки	С начала смены	С начала суток	С начала месяца
Активной, кВт*ч	54301	0	0	0
Реактивной, кВт*ч	21015	0	0	0

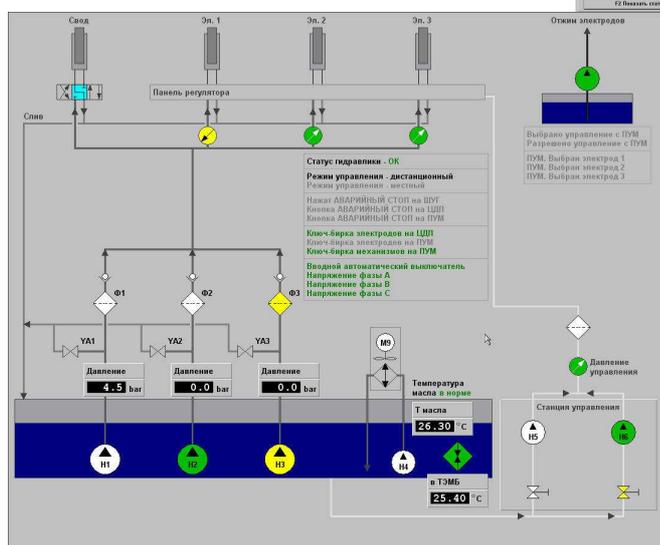
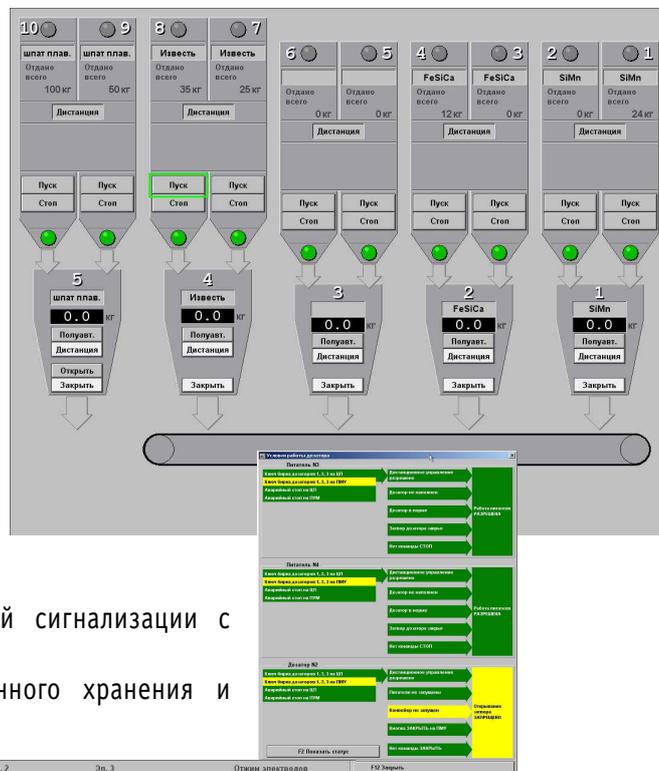
Верхний уровень системы представляет программно-аппаратный комплекс в составе рабочих станций операторов, выполненных на базе высокопроизводительных компьютеров (HP-Compaq, США). Обеспечивает контроль параметров технологического процесса, состояния оборудования агрегата, прием от оператора команд и передачу их управляющему программируемому контроллеру, а от него - исполнительным механизмам. Кроме того, система отображения выполняет функции автоматической предупредительной и аварийной сигнализации с протоколированием событий, а также ведет запись параметров процесса для долговременного хранения и последующего просмотра.

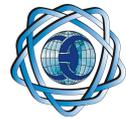


Объекты

Основные функции системы

- контроль параметров и обмен данными со специализированными системами имеющих независимое управление, обеспечение технологических блокировок;
- контроль и управление высоковольтным выключателем и оперативным разъединителем;
- контроль и управление переключением ПСН;
- контроль и управление трансформатором;
- контроль и управление насосами гидроприводов;
- контроль и управление механизмами электродов;
- контроль и управление сводом и рабочим окном свода, а также анализ состояния водоохлаждающих элементов свода;
- контроль и управление продувочной фурмой;
- контроль и управление дозированием материалов с возможностью ручного управления;
- обработка аналоговых входов;
- расчет информации о проведенных плавках за смену и за месяц;
- отображение информации в графическом виде на дисплеях рабочих станций;
- прием команд от оператора и их передача программируемому контроллеру;
- формирование предупредительной и аварийной сигнализации с протоколированием событий;
- запись параметров процесса для долговременного хранения и последующего просмотра.





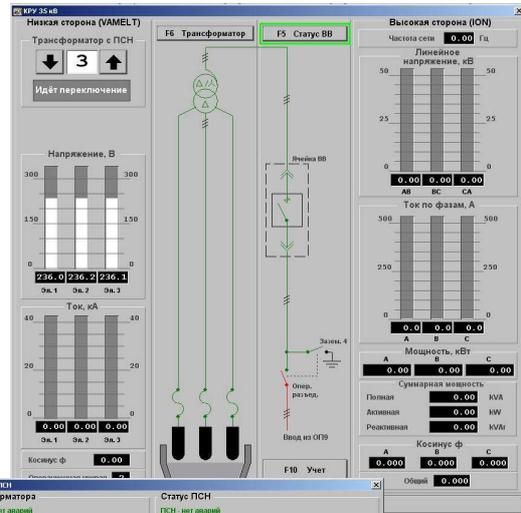
Общесистемные решения

- В системе применяется единый подход к цветовой кодировке статусов, состояний механизмов и измерительных каналов.
- Сигналы предупредительной и аварийной сигнализации (алармы) для отображения операторам формируются в контроллерах.
- Все используемые устройства разделены на группы с одинаковой структурой сигналов (измерительные каналы, конвейеры, питатели, и т.д.).
- Все контролируемые аналоговые сигналы автоматически регистрируются в базе данных рабочих станций с периодичностью не реже 1 мин.

Программирование подсистем осуществлялось с использованием программных пакетов:

- Rockwell Software RSLogix 5000 (программы контроллеров);
- Rockwell Software RSView32 (программы визуализации на рабочих станциях операторов);
- Microsoft C (DOS программы обмена данными со смежными системами по RS-232);

Рабочие станции операторов работают под управлением операционной системы Microsoft Windows XP.



Статус трансформатора		Статус ПСН	
Трансформатор: нет аварий		ПСН: нет аварий	
Аварии трансформатора Сработала 2 ступень газовой защиты трансформатора Низкое давление масла в трансформаторе Сработала защита от перегрева трансформатора Температура масла в трансформаторе > 70 градусов		Аварии ПСН Сработала 2 ступень газовой защиты ПСН Ошибка внешнего сигнала ступени ПСН Таяние ледяной ступени ПСН Таяние ледяной ступени ПСН Получен неверный номер ступени при переключении Аварии ПСН (запасная при переключении) Температура масла ПСН > 70 градусов	
Предупредительные сигналы Сработала 1 ступень газовой защиты трансформатора Охлаждение 1 - малый перепад давлений масло-вода Охлаждение 2 - малый перепад давлений масло-вода Температура масла в трансформаторе > 65 градусов		Предупредительные сигналы Сработала 1 ступень газовой защиты ПСН Сработало реле давления ПСН Неисправность внешнего сигнала ПСН Температура масла ПСН > 65 градусов	
Состояние трансформатора Газовая защита трансформатора - ступень 1 Газовая защита трансформатора - ступень 2 Защита от перегрева трансформатора Контроль уровня масла в фидере - уровень, низкий ЗИТ - температура масла в фидере > 65 градусов ЗИТ - температура масла в фидере > 70 градусов		Состояние ПСН Газовая защита ПСН - ступень 1 Газовая защита ПСН - ступень 2 Реле давления ПСН Контроль неисправности внешнего сигнала ПСН	
Охлаждение трансформатора Температура масла в баке трансформатора 31.9 °C Температура масла в ПСН 29.2 °C Охлаждение 1 - перепад давлений 0.000 мкс/кПа Давление масла на маслоохладитель 1 2.100 мкс/кПа Давление воды на маслоохладитель 1 2.050 мкс/кПа Расход воды на маслоохладитель 1 3.540 м3/ч Охлаждение 2 - перепад давлений 0.000 мкс/кПа Давление масла на маслоохладитель 2 6.210 мкс/кПа Давление воды на маслоохладитель 2 1.001 мкс/кПа Расход воды на маслоохладитель 2 1.230 м3/ч		Идет переключение ПСН: входной сигнал ПСН в промежуточном положении Нет сигнала ПСН Заинициализировано переключение ПСН Заинициализировано переключение ПСН Гонимая ступень ПСН получена Неверная ступень масла переключено ПСН Неисправность сигнала ступени ПСН ЗИТ - температура масла в ПСН > 65 градусов ЗИТ - температура масла в ПСН > 70 градусов	
Выходы контроллера Выключить 1 - открыть Выключить 1 - закрыть Выключить 2 - открыть Выключить 2 - закрыть		Выходы контроллера Увеличить ступень Уменьшить ступень	
Параметры Уставка - перепад давлений масло-вода 3.5			