

# Металургическая и горнорудная ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



19-22 вересня 2006  
Донецьк, Україна

III - СПЕЦІАЛІЗОВАНА ВИСТАВКА

## МЕТАЛУРГІЯ

Т/ф: +38(062) 381-21-35, 381-24-41  
вул. Челюскінців, 189в, Донецьк, 83048, Україна

2006

№ 3

**С. Г. ГРИЩЕНКО** – Председатель Совета журнала  
**СОВЕТ ЖУРНАЛА**

- А. Ф. Гринев** – главный редактор журнала, директор  
ООО "НИИ" Укрметаллургинформ"
- А. Г. Величко** – ректор Национальной металлургической академии Украины
- В. С. Харахулах** – председатель Центрального совета НТО металлургов Украины
- А. В. Ноговицын** – начальник Департамента Министерства промышленной политики Украины
- В. В. Катунин** – генеральный директор АО "Черметинформация"
- В. А. Колосов** – председатель правления акционерной компании "Укррудпром"
- А. Г. Старовойт** – генеральный директор объединения "Укркокс"
- Л. П. Ксаверчук** – генеральный директор объединения "Укртрубопром"
- В. И. Большаков** – президент Ассоциации научных организаций ГМК  
Украины "НАПРО", чл.-корр. НАН Украины
- С. С. Бродский** – президент Ассоциации сталеплавильщиков Украины
- Н. В. Кравченко** – председатель правления ассоциации "Укрогнеупор"
- В. Л. Мазур** – чл.-корр. Национальной академии наук Украины
- С. А. Сторчак** – председатель Государственного комитета по надзору  
за охраной труда
- С. В. Атанасов** – председатель наблюдательного Совета ЗАО «НЗНТ»



## Редакционная коллегия

Главный редактор А. Ф. ГРИНЕВ Заместитель главного редактора Э. И. ЕФРЕМОВ  
Ответственный секретарь Е. А. ДАНЧЕНКО

### Доменное производство

С.Т. ПЛИСКАНОВСКИЙ (редактор раздела),  
Н.М. МОЖАРЕНКО

### Коксохимическое производство

А.Г. СТАРОВОЙТ (редактор раздела), С.И. ПИНЧУК

### Сталеплавильное производство

В.Б. ОХОТСКИЙ (редактор раздела), В.Ф. ПОЛЯКОВ, А.Н. СМИРНОВ

### Электрометаллургия

М.И. ГАСИК (редактор раздела), В.А. ГЛАДКИХ

### Литейное производство

В.Е. ХРЫЧИКОВ (редактор раздела), В.В. ЛЕСОВОЙ, В.А. КУРГАНОВ

### Прокатное производство

В.Н. ДАНЧЕНКО (редактор раздела), С.М.ЖУЧКОВ

### Трубное производство

В.В. СЕРГЕЕВ (редактор раздела), Ю.Н. СТАСОВСКИЙ

### Метизное производство

А.М. ДОЛЖАНСКИЙ (редактор раздела), Ю. И. КОКОВИХИН

### Металловедение и термообработка

И.Г. УЗЛОВ (редактор раздела), В.И. СПИВАКОВ, Л.Н. ДЕЙНЕКА

### Огнеупорное производство

В.В. ПРИМАЧЕНКО (редактор раздела), Ю.И. БЕРЕЖНОЙ

### Производство цветных металлов

И.В. ЗАБЕЛИН (редактор раздела), В.А. КОЖАНОВ

В.Т. КОЛОМОЕЦ, Н.В. ГИЗЕНКО

Г.М. МОМОВ (редактор раздела), П.И. ПИЛОВ,

В.И. РИМАРЧУК

В.А. СЕДУШ (редактор раздела), В.Я. СЕДУШ

В.А. ХЕЙФЕЦ (редактор раздела), Р.Г. ХЕЙФЕЦ

В.А. ПУШКО, С.Б. ДОВБНЯ

В.А. ШОВАЛЬЧУК

В

О.Н. А.М. БАБЧЕНКО

*Пропущена по  
вине издательства  
стр. 13.*

20.04.2006

Издатель: ООО "НИИ" Укрметаллургинформ", 49027, г. Днепропетровск, ул. Дзержинского, 23  
тел. (0562) 46-12-95, факс (0562) 46-12-95. <http://WWW.METINFO.DP.UA>, E-mail: [metinfo@metinform.dp.ua](mailto:metinfo@metinform.dp.ua)

Тиражирование журнала выполнено с оригинал-макетов редакции при техническом содействии и на  
оборудовании издательства "Нова ідеологія". 49070, г. Днепропетровск, ул. Гоголя, 15-а, тел. 370-18-95

чае задача литейного цеха – производство литых деталей и узлов для оборудования основных цехов. Качество отливок, выполненных в песчано-глинистых формах, является вполне достаточным для производства продукции, к которой не предъявляются слишком высокие требования по шероховатости поверхности и другим свойствам. Поэтому отсутствует какая-либо мотивация для внедрения нового технологического процесса в литейном цехе.

Во-вторых, существует определённая номенклатура отливок, где к качеству поверхности и к самим отливкам не предъявляют сколько-либо высоких требований. Такое литьё в основном потребляется в металлургии и станкостроении, то есть около 27 % литья. В этом случае литьё в песчано-глинистые формы позволяет вполне удовлетворить потребителей.

То, что при использовании ЛПГФ применяется в больших количествах ручной труд, экономически оправдывает этот процесс до тех пор, пока уровень затрат на оплату труда не превысит сумму амортизационных отчислений, связанных с установкой нового оборудования и расходов по его обслуживанию.

Новые предприятия, особенно созданные в последние 10–15 лет, при выборе способа изготовления отливок руководствовались современными достижениями НТП и ориентировались на рынок мелкосерийной высококачественной продукции. Однако даже на таких предприятиях всего около 20 % литья производится специальными способами ввиду экономической невыгодности их применения при небольших объёмах выпуска продукции.

На выбор способа получения отливки значительное влияние оказывает также серийность производства. Это связано с тем, что использование некоторых специальных способов литья влечёт за собой высокий уровень постоянных затрат, которые окупаются только при достаточно большом объёме производства продукции. В первую очередь, эти затраты включают амортизационные отчисления, обусловленные высокой стоимостью литейного оборудования, например, центробежной машины или установки для литья под давлением.

Рынок потребителей отливок характеризуется номенклатурой литья, объёмами их использования, требованиями к их качеству, сроками поставок и ценой.

Темпы роста зависят, главным образом, от темпов развития внутреннего рынка их потребления, которые определяются процессами реструктуризации машиностроительного комплекса.

Поэтому, прежде всего, необходима концентрация не на объёмах производства заготовок, а на резком повышении их качества и конкурентоспособности, что будет влиять на формирование рынка сбыта заготовок, как внутреннего, так и внешнего.

Залог успешной работы многих предприятий – формирование портфеля заказов, ориентированного не на одного потребителя и один вид продукции. Следствием этого является целесообразность нескольких технологических процессов или их разновидностей, что повысит устойчивость предприятий при обычных колебаниях спроса рынка на конкретный тип изделий.

Поступила 22.03.06



## АВТОМАТИЗАЦИЯ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК 62-83:681.51:621.382.2

**Большаков В.И. /д.т.н./**

ИЧМ НАН Украины,

**Учитель А.Д. /д.т.н./, Файнштейн В.Г. /к.т.н./, Цветнов В.А., Сванидзе В.З., Модло Е.А.**  
КВМШ НМетАУ

### Цифровая система управления тиристорными приводами

Представлена цифровая система управления тиристорным электроприводом постоянного тока, предназначенная для замены существующих, морально устаревших систем. Ил. 1.

**система управления электроприводом, модернизация, цифровая система, преобразователь, сервисное программное обеспечение**

В настоящее время большое количество электрооборудования, в частности преобразовательная техника для питания электроприводов, работающих на металлургических предприятиях, является физически

и морально устаревшим, вследствие чего часты случаи аварийных простоев и внеплановых ремонтов. Выходом из такой ситуации может быть замена устаревшего оборудования на новое. Но во многих случаях замена всей системы является весьма дорогостоящим процессом, выходом из сложившейся ситуации может быть частичная модернизация.

Учитывая, что силовая часть может быть достаточно просто модифицирована путем замены силовых приборов и морально не устарела в настоящее время, то можно удешевить процесс модернизации преобразовательной техники путем замены только системы управления приводом и преобразователем.

© Большаков В.И., Учитель А.Д., Файнштейн В.Г.,  
Цветнов В.А., Сванидзе В.З., Модло Е.А., 2006 г.



Рисунок. Функциональная схема системы управления

Коллективом предприятия Национальной металлургической академии Украины «КВМШ» на ОАО «Миталл Стіл Кривой Рог» была разработана методика и оборудование, позволяющая эффективно использовать существующую устаревшую силовую часть преобразователей и заменять морально устаревшие системы управления на современную цифровую систему.

Разработано программное и аппаратное обеспечение системы, система освоена в производстве и проведены ее испытания.

Функционально система состоит из следующих узлов:

- узел ввода сигналов с датчиков;
- узел задающего устройства;
- узел регуляторов;
- узел СИФУ;
- узел памяти;
- узел защит;
- узел связи с ЭВМ;
- узел логики.

Узел ввода сигналов с датчиков предусматривает ввод сигналов с тахогенератора, импульсного датчика скорости (датчика положения), датчика тока якоря, датчика тока возбуждения, датчика скорости в аналоговом виде, датчика скорости в цифровом виде, тока статора (для систем управления синхронными приводами). Диапазон аналоговых сигналов —  $-200..+200\text{мВ}$ ,  $-10..+10\text{В}$ .

Узел регуляторов предоставляет возможность регулирования тока якоря, тока возбуждения, ЭДС, скорости, положения, возможность построения адап-

тивных регуляторов.

Узел СИФУ формирует импульсы управления тиристорами в зависимости от задания, поступающего с регуляторов.

Узел памяти позволяет хранить информацию о состоянии системы для быстрого поиска неисправности и наладки системы.

Узел защит содержит в себе все защиты, необходимые для нормальной работы электропривода.

Узел связи позволяет связывать систему с ЭВМ наладки и ЭВМ верхнего уровня.

Узел логики позволяет создавать схемы технологических блокировок, защит и сигнализации при управлении приводом в зависимости от состояния входных дискретных сигналов.

Узел интерфейса RS-422 предназначен для создания взаимосвязанных систем управления, например для непрерывных прокатных станов при регулировании петли, подпора и т.д.

Функциональная схема системы управления представлена на рисунке.

Программное обеспечение позволяет создавать проектировщику, наладчику или эксплуатационному персоналу необходимую конфигурацию в зависимости от типа привода и требуемых характеристик путем изменения регистров извне. Для удобства эксплуатации в комплекте с устройством поставляется программное обеспечение для персональной ЭВМ, позволяющее выполнять следующие действия:

- изменять структуру и параметры системы управления и логического контроллера на местах эксплуатации, выполнять проверку и настройку отдельных модулей системы;
- наблюдать переходные процессы в реальном масштабе времени;
- отображать переходные процессы предшествующие аварийным ситуациям и сбоям;
- доступ ко всем программным модулям осуществляется с помощью легкодоступного графического интерфейса, не требующего от персонала глубоких знаний и опыта работы с ЭВМ.

Конструктивно система управления выпускается в двух исполнениях: блочное для установки в существующие шкафы, панельное для установки на двери шкафов, боковые поверхности и т.п.

В зависимости от мощности привода и параметров силовой части и механики объектов, возможна реализация системы управления с такими параметрами:

- диапазон регулирования скорости до 1:1000;
- полоса пропускания контура регулирования скорости 15 – 20 Гц.

Описанная система управления прошла испытания на стане ПС-3 цеха СПЦ-2, в течение года, работая на всех клетях черновой, промежуточной и чистовой группы клетей.

Поступила 28.01.06

Кривченко Ю.С. Ресурс- и энергосбережение на предприятиях горно-металлургического комплекса (основные мероприятия).....	1	<b>ГОРНОРУДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>	Ефремов Э.И., Пономарёв А.В., Баранник В.В. К вопросу о рациональном диаметре скважинных зарядов при отбойке горных пород в карьерах.....	67
<b>ДОМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>		Римарчук Б.И. Новая эффективная технология подземной добычи магнетитовых кварцитов.....	71	
Большаков В.И., Муравьева И.Г., Семенов Ю.С., Шулико С.Т. Оценка формирования слоев шихты на колошнике доменной печи с помощью радиолокационного профилимера.....	5	Бондаренко А.О., Симоненко В.И. Обоснование рациональной технологической схемы разработки обводненных месторождений песков.....	75	
Башмаков А.М., Большаков В.И., Шевченко А.Ф., Черевик Ю.И. Технологические нагрузки, действующие на фурму при десульфурации чугуна магнием.....	11	<b>МАШИНОВЕДЕНИЕ</b>		
Соломаха В.Н. Изучение кинетики гидратации активной извести при окомковании железорудных концентратов.....	15	Большаков В.И. Основатель украинской научной школы по динамике машин и автоматизации.....	78	
<b>СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>		Лебедев Н.М., Жирнова Т.И., Филичев О.А., Штакельберг А.Л. Оборудование для ультразвуковой очистки поверхности металлов.....	84	
Смирнов А.Н., Антыкуз О.В., Цупрун А.Ю., Жибоедов Е.Ю. Оценка параметров качания кристаллизатора МНЛЗ и их влияния на качество поверхности заготовки.....	17	<b>МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИКА</b>		
Вергун А.С., Шевченко А.Ф., Лындя П.С., Костицын Е.А., Булахтин А.С., Руденко А.Л. К вопросу о выборе рациональной схемы производства качественной стали.....	21	Грес Л.П., Самойленко Т.В., Флейшман Ю.М., Кекух А.В., Орел Г.И., Донсков Е.Г., Костенко Г.П. Исследование влияния типа насадок на показатели работы доменных воздухонагревателей. Сообщ. 2.....	87	
Охотский В.Б. Механизм выбросов шлака из конвертера.....	23	Анищенко Н.Ф., Шабловский В.А., Белоусов В.В., Бондаренко В.И. Расчет гидродинамических и теплофизических процессов в слитках трубной стали.....	91	
<b>ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>		<b>ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ</b>		
Гасик М.М., Гасик М.И., Петров Б.Ф., Кутузов С.В., Уразлина О.Ю., Дергач В.В. Компьютерное моделирование и опытно-промышленное освоение технологии одностадийной прокатки антрацита в электрокальцинаторе.....	27	Гринев А.Ф., Кузнецов М.С., Корж Г.Н., Гаврилов А.В. Автоматизация бюджетного планирования на металлургических предприятиях.....	94	
Деревянко И.В., Жаданос А.В., Гасик М.И. Кинетическая модель взаимодействия карбида кремния с железом-углеродистым расплавом.....	30	Бень Т.Г., Гончарук О.В. Визначення морального зносу прокатного устаткування.....	98	
Жаданос А.В., Кукушкин О.Н., Гасик М.И. Оптимизация расхода электрической энергии на установке ковшепечь при помощи событийно-имитационной модели.....	32	Семёнова Т.В. Анализ перспектив развития литейного производства Украины.....	101	
<b>ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>		<b>АВТОМАТИЗАЦИЯ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА</b>		
Иванова Л.Х. Повышение стойкости прокатных валков модифицированием расплавов редкоземельными металлами.....	36	Большаков В.И., Учитель А.Д., Файнштейн В.Г., Цветнов В.А., Сванидзе В.З., Модло Е.А. Цифровая система управления тиристорными приводами.....	104	
Доценко В.П. Влияние легирования хромом и алюминием на жаростойкость литых цепей для цементных печей.....	38	<b>ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>		
<b>ПРОКАТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>		Колодяжный В.С., Губинский М.В., Романенко В.И., Волков В.Ф., Третьяк В.В., Тряпичкин М.Г. Вопросы использования смешанного газа в металлургии.....	106	
Луцкий М.Б., Дорожки И.К., Чичкан А.А., Луценко В.А. Совершенствование технологии производства и калибровки углового проката.....	42	Харитонов Н.Н. Экологические проблемы функционирования природно-ресурсного цикла по добыче марганцевой руды в Днепрпетровской области.....	110	
Головка А.Н. Влияние внеконтактной деформации на геометрию тонкостенных пресс-изделий.....	46	<b>ТЕХНОГЕННЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
<b>ТРУБНОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>		Шеремет В.А., Донсков Е.Г., Кубанов О.Г., Отарвин П.И., Сапунов А.В., Буслов Ю.Г., Нынь С.В. Опыт использования применения техногенных отходов в аглопроизводстве «Криворожстали».....	113	
Дергач Т.А., Е.В. Проскуркин Е.В. Отечественные разработки в области производства труб нефтяного сортамента высокой коррозионной стойкости и эксплуатационной надежности.....	51	Носков В.А. Определение параметров уплотнения сыпучих шихт в валках с различной конфигурацией формирующих элементов.....	116	
<b>МЕТИЗНОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>		<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>		
Ломова О.Б., Ломов И.Н., Должанский А.М. Влияние состава смазки при волочении на качество контактной электросварки стальной проволоки.....	56	Рецензия на книгу коллектива авторов "Познание процессов доменной плавки" (под редакцией В.И. Большакова и И.Г. Товаровского).....	119	
<b>МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМООБРАБОТКА</b>		Рецензия на учебник "Основы производства и обработки металлов" авторов Г.Н. Еланского, Б.В. Линчевского, А.А. Кальменева.....	120	
Узлов Г.И., Узлов К.И., Кныш А.В., Горб Е.В., Рослик А.В., Чуприна Л.В. Повышение служебных характеристик железнодорожных цельнокатаных колес при использовании микролегированной стали и оптимизированных параметров термической обработки.....	58	Государственное предприятие "Приднепровский экспертно-технический центр Госнадзорхрантруда Украины".....	121	
Левченко В.Н., Рудюк А.С. Разработка технологии термоупрочнения рельсов с использованием тепла прокатного нагрева.....	61	Новые поступления в фонд ЦГНТБ Украины.....	122	
Парусов Э.В., Парусов В.В., Евсюков М.Ф., Сивак А.И., Сычков А.Б. Режим двухстадийного охлаждения катанки из стали 80КРД на линии Стиллмор.....	64	Приглашение на конференцию WOM - 2007.....	123	
		10-я Международная выставка по горному оборудованию, добыче и обогащению руд и минералов Mining World Russia 2006.....	124	
		К 75-летию со дня рождения Соيفера В.М.....	124	
		К 75-летию со дня рождения Величко Б.Ф. ....	125	