

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКИ СТАЛИ

Волошин Р.Н., студент; Василец С.В., доц.
(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк)

Актуальность выбранной тематики обусловлена широким использованием непрерывной разливки в индустриально развитых странах и необходимостью запуска достаточно большого количества машин непрерывной стали на металлургических заводах Украины в ближайшее время, а также повышенными требованиями к экономическим показателям технологических процессов в черной металлургии. В условиях кризиса мировой экономики необходимо поддерживать конкурентоспособность продукции и решать задачи, связанные с постоянным повышением качества отечественных металлоизделий. Такие задачи надо решать за счет создания комплексной автоматизированной системы контроля и управления технологическим процессом (АСУ ТП), которая обеспечивает необходимое качество металлопродукции на каждом этапе ее производства.

Непрерывная разливка стали является важнейшим технологическим этапом в производстве металлопродукции, поскольку она обеспечивает перевод стали из жидкого состояния в твердое и придание ей определенной геометрической формы [1].

Целью данной работы является повышение эффективности процесса непрерывной разливки стали путем создания системы автоматизированного управления.

К системе автоматизированного управления предъявляют следующие требования:

- обеспечение необходимого качества заготовок и заданной производительности МНЛЗ;
- уменьшение потерь металла при разливке;
- предоставление оператору комплексной и достоверной информации о ходе технологического процесса в удобной для восприятия форме;
- сокращение времени простоев оборудования, расширенная диагностика неисправностей;
- снижения влияния человеческого фактора на качество продукции и производительность разливки;
- обеспечение соблюдения норм безопасности при разливке;
- улучшение условий труда персонала [2].

Структурная схема системы автоматизации приведена на рис. 1.

Вся система автоматизации делится на функциональные подсистемы управления отдельными участками и механизмами МНЛЗ («Ковши», «Кристаллизатор», «ЗВО» и «Управление скоростью и мерный рез»). Для передачи значений контролируемых параметров и приема управляющих воздействий применяется один из наиболее распространенных стандартов передачи физического уровня связи – RS-485.

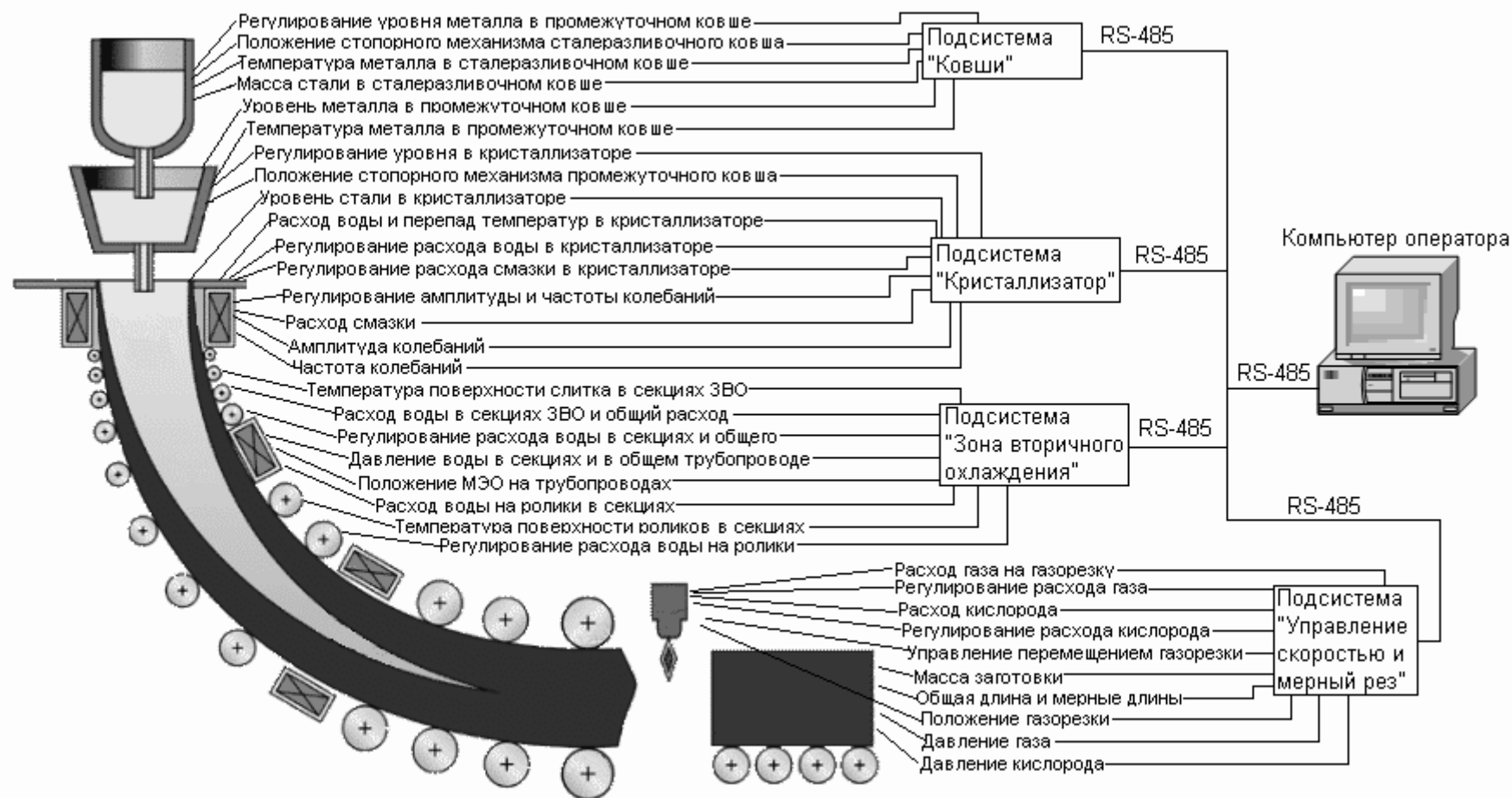


Рисунок 1 – Структурная схема системы автоматизации непрерывной разливки стали

Особенностью разработанной системы автоматизации является распределенная структура на основе широкого использования микроконтроллеров фирмы ATmega. При данном подходе модули подсистем для обработки сигналов могут устанавливаться максимально близко к механизмам МНЛЗ и заменяться в «горячем» режиме. Такая архитектура позволяет снизить затраты на кабельную продукцию, повысить помехозащищенность оборудования, а также при необходимости оперативно производить модернизацию с минимальными затратами, не переделывая, а заменяя конфигурацию системы управления (во многих случаях даже без остановки оборудования).

Функции подсистемы «Ковши» [3]:

- измерение температуры жидкого металла в сталеразливочном ковше;
- измерение массы металла в сталеразливочном ковше;
- измерение уровня в промежуточном ковше;
- измерение температуры стали в промежуточном ковше;
- регулирование уровня в промежуточном ковше;
- измерение положения стопорного механизма сталеразливочного ковша.

Функции подсистемы «Кристаллизатор»:

- регулирование уровня металла в кристаллизаторе;
- измерение уровня в кристаллизаторе;
- измерение положения стопорного механизма промеж. ковше;
- измерение расхода воды и перепада температур в кристаллизатор;
- регулирование расхода воды;
- измерение расхода смазки;
- регулирование расхода смазки;
- измерение амплитуды колебаний при качании кристаллизатора;
- измерение частоты колебаний;
- регулирование частоты и амплитуды колебаний.

Функции подсистемы «ЗВО»:

- измерение температуры поверхности слитка в секциях ЗВО;
- измерение расхода воды в секциях и общего расхода;
- измерение давления воды в секциях и в общем трубопроводе;
- измерение положения МЭО на трубопроводах;
- регулирование расхода воды в секциях и общего расхода;
- измерение температуры поверхности роликов в секциях ЗВО;
- измерение расхода воды на ролики в секциях;
- измерение давления воды на ролики в секциях;
- регулирование расхода воды на ролики в секциях.

Функции подсистемы «Управление скоростью и мерный рез»:

- измерение общей длины и мерных длин слитка;
- измерение давления кислорода в газорезке;
- измерение давления газа (ацетилена) в газорезке;
- измерение расхода кислорода;
- измерение расхода газа;
- регулирование расхода кислорода;
- регулирование расхода газа;

- измерение положения газорезки;
- управление перемещением газорезки;
- измерение скорости протяжки ТПМ;
- регулирование скорости протяжки.

Основной экономический эффект от внедрения АСУ для технологических процессов непрерывной разливки стали достигается за счет повышения уровня организации процесса разливки, более полной загрузки оборудования, обеспечения ритмичности работы МНЛЗ, сокращения непроизводительных потерь, в том числе и за счет предотвращения аварийных ситуаций, что в итоге повышает производительность труда и снижает издержки производства, а также повышает качество заготовки. Это достигается благодаря полноте, своевременности и оптимальности принимаемых решений, а также экономии управленческого труда без ущерба для качества управления [4].

Перечень ссылок:

1. http://www.dissforall.com/_catalog/t8/_science/5/9190211.html
2. <http://www.cta.ru/>
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2006/kita/boyarov/diss/index.htm>
4. Смирнов А.Н. Непрерывная разливка стали. - Донецк: ДонНТУ, 2002. – 528 с.