

## Автоматизированная система контроля и управления электроприводами машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) ЭСПЦ №2 ОАО "НКМК"

Система управления предназначена для регулирования процесса вытягивания непрерывной литой заготовки на МНЛЗ. Построена на базе программируемых контроллеров нового поколения ControlLogix 5000, средств удаленного ввода-вывода Flex I/O, а также электрических приводов постоянного тока FlexPak 3000 и переменного тока GV3000. Система введена в эксплуатацию в 2004 году.

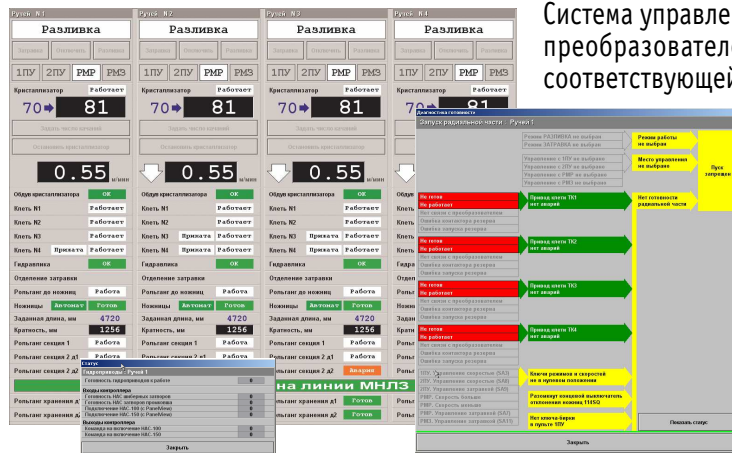
### Система управления

Объектом автоматизации являются:

- привод кристаллизатора;
- тянущие и правильно-тянущие клетки;
- установка раскроя заготовки (ножницы) с подсистемой автоматического раскроя и учета заготовок;
- транспортные рольганги хранения затравки.

Автоматизированные системы управления приводами кристаллизатора и тянущих клеток различны по структуре, выполняемым функциям. Но они жестко связаны единым технологическим процессом непрерывной разливки стали.

Система управления качания кристаллизатора подчинена выполнению задачи обеспечения заданного числа качаний. Привод постоянного тока FlexPak реализует функцию управления с обратной связью по напряжению. Функцию контура числа качаний обеспечивает программа контроллера. Подсчёт реального числа качания происходит по контролю пульсации тока якоря, обусловленным периодическим законом вращения кривошипного механизма.



Система управления приводами тянущих клеток состоит из четырёх преобразователей FlexPak, работающих каждый на двигатель соответствующей клетки. Обратная связь по скорости реализована

программным способом с использованием датчика импульсов, расположенного на валу двигателя тянущей клетки №3. При этом истинное значение обратной связи приобретает лишь при прижатом валке этой клетки.

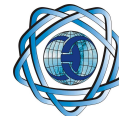
Система контроля за кратностью реализована с использованием датчика импульсов. Задание на мерную длину задаётся с терминала оператора PanelView на 2ПУ индивидуально по каждому ручью.

Системы управления двигателями рольгангов состоят из индивидуальных частотных

преобразователей типа GV3000 и управляются по командам от оператора 2ПУ.

Функции управления механизмами МНЛЗ реализованы посредством управления следующими исполнительными приводами:

- качание кристаллизатора реализовано с помощью преобразователя постоянного тока FlexPak 3000;
- четыре тянущие клетки управляются с помощью четырёх преобразователей постоянного тока FlexPak 3000;
- резервный преобразователь постоянного тока FlexPak 3000 для замещения любого привода;
- две секции транспортных рольгангов управляются с помощью шести преобразователей переменного тока GV3000;
- гидроприводы управления прижимом валков тянущих клеток управляются электромагнитными клапанами посредством промежуточных реле.



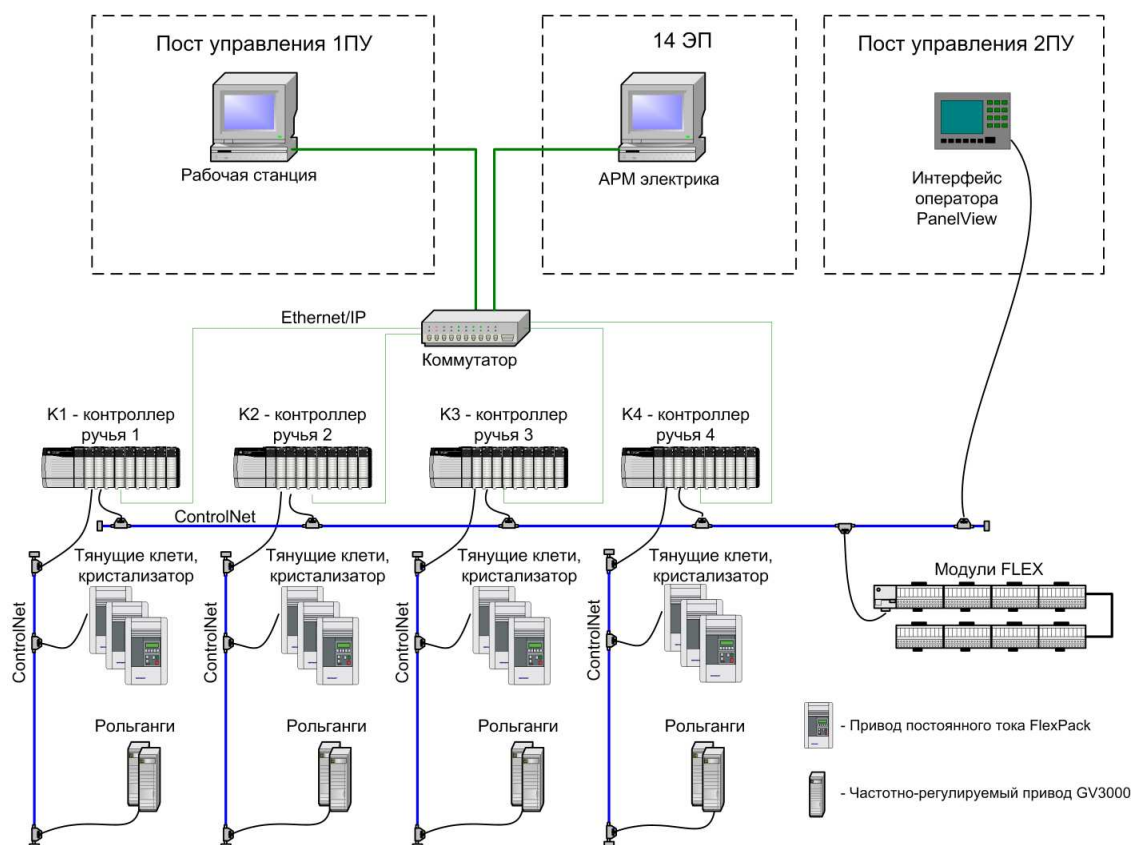
## Структура системы

Система управления имеет распределенную структуру:

Нижний уровень построен с использованием четырех программируемых контроллеров ControlLogix 5000 (по одному на ручей). Контроллер снабжен набором модулей связи, обеспечивающих обмен информацией с устройствами нижнего и верхнего уровней. Исполнительными устройствами являются преобразователи постоянного тока для кристаллизатора и тянущих клеток и преобразователи частоты для рольгангов (Reliance Electric, США). Обмен данными с исполнительными устройствами осуществляется по локальной (отдельной для каждого ручья) сети ControlNet. Обмен данными между контроллерами ручьев, средствами удаленного ввода-вывода сигналов Flex I/O, терминалом оператора PanelView осуществляется по глобальной сети ControlNet.

Пунктами управления АСУ-ТП МНЛЗ являются:

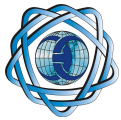
- пост управления МНЛЗ (1ПУ);
- пост управления раскромом и рольгангами (2ПУ);
- рабочее место заведения затравки (РМЗ);
- рабочее место разлильщиков (РМР).



Верхний уровень системы представляет программно-аппаратный комплекс в составе рабочих станций, выполненных на базе высокопроизводительных компьютеров и программируемого терминала оператора PanelView.

Прием от оператора команд и передачу их управляющему программируемому контроллеру, а от него – исполнительным механизмам, обеспечивается средствами системы отображения RSVIEW32, установленной на рабочих станциях. Кроме того, система отображения выполняет функции автоматической предупредительной и аварийной сигнализации с протоколированием событий, а также ведет запись параметров процесса для длительного хранения и последующего просмотра.

Обмен данными между контроллерами и рабочими станциями на 2ПУ и АРМ электрика осуществляется по сети EtherNet/IP.



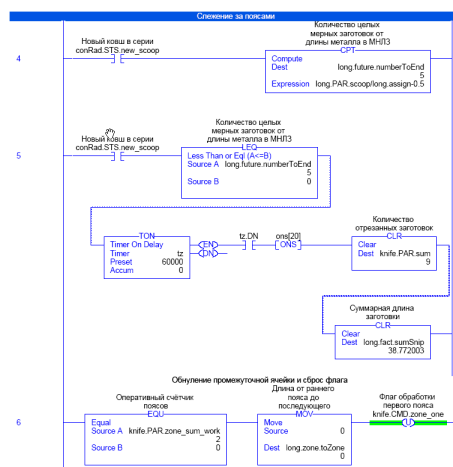
# Объекты

## Основные подсистемы и их функции

Контроллер управления ручьем выполняет следующие функции:

### КРИСТАЛЛИЗАТОР

- контроль готовности и блокировок;
- задание числа качаний и определение реального числа качаний;
- пуск и останов привода;
- контроль перегрузки двигателя.



### МЕХАНИЗМЫ ТЯНУЩИХ КЛЕТЕЙ

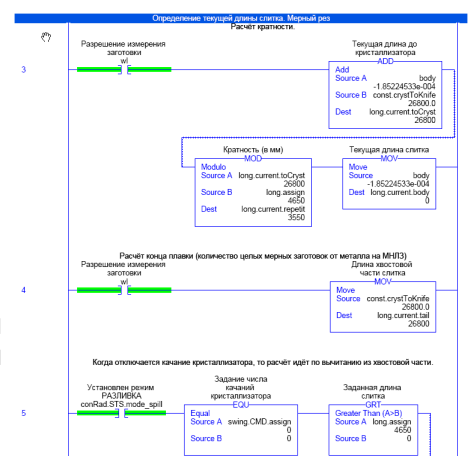
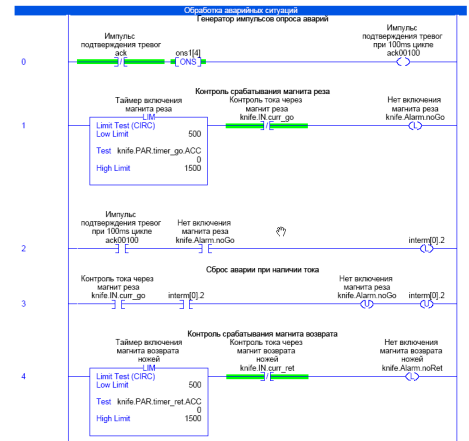
- контроль готовности и блокировок;
- задание скорости и её контроль;
- реализация обратной связи по скорости для всего ручья по датчику скорости на ТКЗ;
- пуск и останов всех клеток;
- контроль параметров работы двигателей;
- передача управления ручьём по постам;
- выбор режима работы клеток;
- контроль возможности подключения резервного преобразователя к рабочему приводу;
- реализация возможности резервирования и контроль.

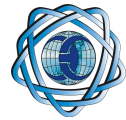
### РОЛЬГАНГИ

- контроль готовности и блокировок;
- выбор рольгангов для работы и задание направления вращения;
- пуск и останов двигателей;
- толчок для рольганга 1 секции после ножниц при резе слитка;
- контроль аварий преобразователей.

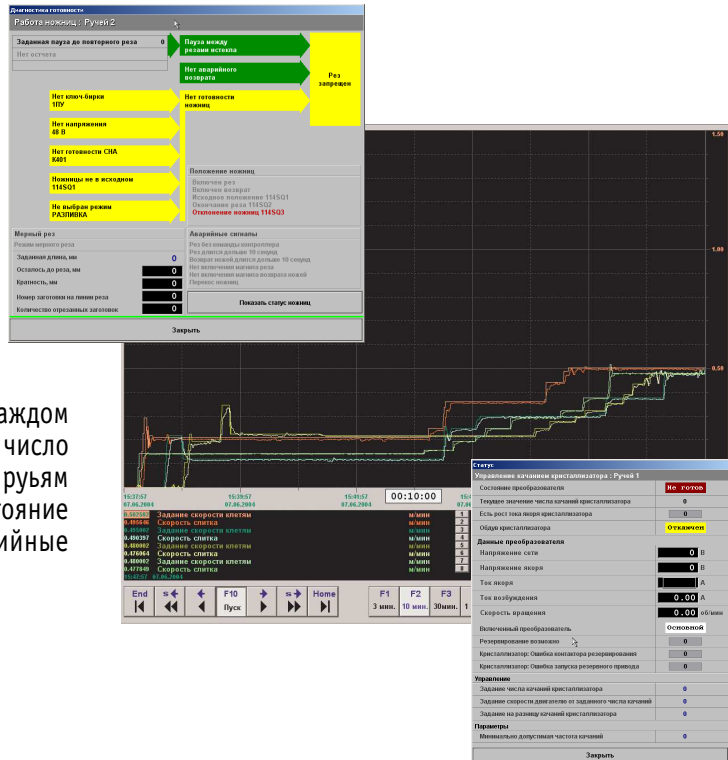
### А ТАКЖЕ

- выбор места управления, контроль готовности, задание на подъём и опускание валков, косвенный контроль прижима, индикация состояния для прижима валков тянущих клеток;
- обмен дискретными сигналами с машиной газовой резки;
- расчёт кратности и веса металла в промковше.





Рабочая станция на посту управления 2ПУ предназначена для контроля и управления процессом разливки стали на МНЛЗ. С рабочей станции производится задание режима работы радиальной части, выбор места управления, задание числа качаний кристаллизатора, а также отображаются заданные режим управления на каждом ручье, место управления, заданное и реальное число качаний кристаллизатора, скорости движения по руьям (слиток или затравка), нагрузки по клетям, состояние клетей, кратность, работа рольгангов и аварийные сообщения.



Рабочая станция АРМ электрика предназначена для оперативного управления МНЛЗ: переключения любого привода клетки или кристаллизатора к резервному преобразователю, блокировка необходимых входных сигналов (в исключительных случаях и лишь до остановки работы оборудования и устранения неисправности).

