**МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ УРОВНЕМ МЕТАЛЛАВ КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ МНЛЗ ЭСПЦ АО «ОЭМК» С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРМЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Лавренов Данил Викторович, студент 4-го курса**

**Научный руководитель Мельникова Кристина Эдуардовна, преподаватель**

Оскольский политехнический колледж

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Работа МНЛЗ происходит следующим образом. Для подготовки к литью качающийся рольганг из горизонтального положения переводят в верхнее наклонное и цепным механизмом затравку подают на рольганг задающей машины.

Перемещают машину к кристаллизатору и вводят в него затравку, одновременно вращая ролики приводной проводки. Головку затравки устанавливают так, чтобы она образовала временное дно у кристаллизатора.

Ковш со сталью после продувки аргоном устанавливают краном на сталеразливочный стенд. Промежуточный ковш, предварительно нагретый на стенде газовыми горелками, перемещают тележкой в рабочее положение над кристаллизаторами по пути, перпендикулярному оси МНЛЗ. Поворотом несущей балки сталеразливочного стенда ковш с металлом переводят из резервного положения в рабочее над промежуточным ковшом.

Открывают шиберный затвор сталеразливочного ковша и заполняют промежуточный ковш металлом на определенную высоту. После этого открывают затвор промежуточного ковша и наполняют кристаллизатор металлом до рабочего уровня. Включают механизм качания кристаллизатора и привод роликовой проводки.

Начинается процесс литья. О количестве металла, находящегося в сталеразливочном и промежуточном ковшах, судят по показаниям приборов электронных весоизмерительных систем, которыми оборудованы сталеразливочный стенд и тележка для промежуточного ковша. После выхода затравки из роликовой проводки она отсоединяется от слитка гидравлическим механизмом и по качающемуся рольгангу, находящемуся в нижнем наклонном положении, перемещается вверх. После этого рольганг с затравкой переводят в горизонтальное положение до следующего цикла литья.

На пути движения в роликовой проводке слиток подвергается интенсивному охлаждению водой, подаваемой форсунками. Правка слитка производится на начальном участке тянуще-правильной машины. Непрерывно вытягиваемый слиток поступает к машине газовой резки, которая режет слиток на мерные длины, двигаясь вместе с ним. Заготовки уборочным рольгангом либо подают на тележку-рольганг для дальнейшего передела, либо снимают с рольганга уборочным краном и складируют в штабеля.

Для того чтобы обеспечить высокое качество слитка, разливка стали должна производиться при оптимальных технологических параметрах. Важнейшие из них: скорость вытягивания, интенсивность охлаждения, температура, а для кипящей стали и окисленность металла и др.

Скорость вытягивания в зависимости от марки стали и сечения слитка колеблется от 0,5-1,5 м/мин для слитков крупных сечений (шириной 150-300 мм) до 4- 8 м/мин для слитков мелкого профиля.

При повышении скорости вытягивания слитка увеличивается производительность МНЛЗ, но требуется более жесткое охлаждение слитка в зоне вторичного охлаждения. Это, в свою очередь, способствует развитию термических напряжений и возникновению трещин. В слитках крупного сечения даже при интенсивном вторичном охлаждении не удается значительно ускорить затвердевание, так как параллельно с ростом корочки растет и ее тепловое сопротивление. Для того чтобы обеспечить полное затвердевание слитка до момента его порезки или разгибания в радиальных МНЛЗ, приходится снижать скорость вытягивания.

Среди основных датчиков и исполнительных механизмов необходимо выделить следующие:

1) Информационные датчики – приборы, используемые подсистемой автоматического регулирования непосредственно для управления технологическим процессом:

- термопары PtRhPt ,NiCrNi предназначенные для передачи на регулятор значения текущей температуры по всем зонам ;

- измерительный преобразователь давления М56450-Е1121, предназначенный для передачи на регулятор значения давления природного газа и воздуха по всем зонам;

- манометр ОБМ-1-100-16, предназначенный для измерения давления природного газа и воздуха в системе;

- диафанометр ДНЭР-М Р-4000, предназначенный для измерения расхода природного газа и воздуха подаваемых по всем зонам;

- самописец 7ND1122, предназначен для записи параметров на бумажную ленту. [2]

2) Исполнительные механизмы – устройства, посредством которых осуществляется требуемое воздействие на технологический процесс:

- односедельный регулировочный клапан серии 300 с трехфланцевым корпусом, для регулирования расхода природного газа по всем зонам;

- электрический сервопривод поступательного движения для приведения в действие односедельного регулировочного клапана.

В процессе анализа существующей системы управления выявлены следующие недостатки:

- пробы окатышей и их анализ осуществляется при помощи лаборатории, дорогостоящими и занимающими длительное время, лабораторными методами;

- лабораторный метод определения процентного содержания серы обладает низкой оперативностью получения результатов и высокой стоимостью, затраченной на проведение проб;

- частично используется физически и морально устаревшая вычислительная техника, что влечет за собой трудности в эксплуатации этого оборудования, т.к. дальнейшее ее функционирование становится все менее эффективным:

- оборудование системы (ЭВМ) выработало свой ресурс и требует замены, из-за чего становится невозможным обеспечить устойчивую и непрерывную работу системы. Ремонт и обслуживание этого оборудования вызывает трудности и повышенные затраты так как запчасти к нему уже не производится, а цены на поставки со склада искусственно завышаются.

- эксплуатационные расходы на поддержание работы системы вызываются крайне низкой надежностью оборудования из-за физического старения, и заложенными в систему принципами построения.

Модернизация АСУ ТП – это процесс изменения существующей системы в соответствии с новейшими современными требованиями и нормами. Модернизировать, значит использовать все новейшие достижений локальной автоматики, вычислительной техники и систем централизованного контроля. Всё это необходимо, для того, чтобы информация, участвующая в протекании технологического процесса не только управляла этим процессом, но и преобразовывалась в форму, пригодную для использования на выше стоящих уровнях управления, но и для решения оперативных и организационно-экономических задач[1].

Стабилизация уровня металла в кристаллизаторе является важнейшей и наиболее сложной задачей автоматизации МНЛЗ.

Колебания уровня металла приводят к снижению качества заготовки.

При падении уровня всего на несколько миллиметров происходит окисление внутренней поверхности твердой корочки, что приводит к подповерхностным дефектам вследствие образования несплошностей.

При повышении уровня металла на несколько миллиметров происходит его залив за твердую корочку, что приводит к увеличению глубины следов качания и захвату неметаллических и шлаковых включений.

Положение уровня металла в кристаллизаторе связано с величиной расхода стали, поступающей из промковша, и скоростью вытяжки заготовки из кристаллизатора. Эти величины не зависят от уровня металла в кристаллизаторе (контролируемой величины) и, следовательно, объект регулирования не обладает свойством самовыравнивания. Между тем, совершенно очевидно, что уровень металла в кристаллизаторе будет оставаться неизменным, если в единицу времени будет поступать и выходить одинаковое количество стали.

При стационарном режиме разливки, как правило, нет интенсивных возмущений, влияющих на положение уровня металла в кристаллизаторе. Главные возмущения, которые оказывают влияние на уровень металла в кристаллизаторе, являются изменение уровня налива металла в промковше (например, при замене сталеразливочного ковша), размывание или зарастание внутренней полости стакан-дозатора или погружного стакана, размывание или разрушение стопора-моноблока и т.п.[3].

Контроль уровня металла в кристаллизаторе осуществляется с помощью специальных датчиков, принцип работы которых основан на фиксировании положения уровня посредством радиоактивного или электромагнитного излучения, которые передают сигнал на привод перемещения стопора или ТПК.

В основе измерения уровня при помощи искусственных радиоактивных изотопов лежит принцип поглощения радиоактивного излучения жидкой сталью, расположенной в кристаллизаторе. Луч, излучаемый радиоактивным источником, проникает через кристаллизатор по прямой линии.

Недостатки системы управления:

1. Оборудование системы (ЭВМ,УСО и пр.) выработало свой ресурс и требует замены, из - за чего становится невозможным обеспечить устойчивую и непрерывную работу системы, что усугубляется тем, что это оборудование давно снято с производства и запчасти к нему не поставляются.

2. Большие эксплуатационные расходы на поддержание работы системы вызываются не только крайне низкой надежностью оборудования из - за физического старения, но и заложенными в систему принципами построения.

3. Невозможность развития системы обусловлена низкой производительностью и памятью ЭВМ, программно-технической несовместимостью всего оборудования системы с современными средствами и устаревшими принципами построения системы (отсутствие локальных вычислительных сетей).

Список использованных источников

1. Афонин А.М., Царегородцев Ю.Н. Теоретичекие основы разработки и моделирования систем автоматизации: /учебное пособие А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 105 с.

2. Клюев А.С. Автоматизация настройки систем управления / А.С. Клюев, В.Я. Ротач, В.Ф. Кузищин, 2015. - 213 c.

3. Куликов О.Н. Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности: Учебное пособие для нач. проф. образования / О.Н. Куликов, Е.И. Ролин - М.: ИЦ Академия, 2014. - 146 c.

4. Котов К.И. Шершевер М.А. Средства измерения, контроля и автоматизации технологических процессов. Вычислительная и микропроцессорная техника. / К.И. Котов, М.А Шершевер. – М.: Металлургия, 2016. – 213 c.

5. Куклев В.А. Основы безопасности труда: учеб.пособие/ В.А.Куклев - М.: УлГТУ, 2015. - 221с.