**ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТЕНДОМ СУШКИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КОВШЕЙ**

**Паршин Александр Алексеевич, студент 4-го курса**

**Научный руководитель Азарова Виктория Сергеевна, преподаватель**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»

Оскольский политехнический колледж

Производство высококачественных сталей связанно с использованием основной футеровки на основе дорогих материалов. Чтобы не допускать повышения себестоимости конечной продукции, предусматривают меры по увеличению стойкости футеровки.

Установка сушки промковша рассчитана для высушивания огнеупорной кладки. Задачей высушивания является получение огнеупорной кладки промковша стойкой к механическим и тепловым нагрузкам при разливке стали на МНЛЗ.

Установка сушки промковша – агрегат периодического действия, функционирующая в условиях переменной продуктивности, когда изменяются параметры и тип высушиваемого материала, калорийность газа, режим нагрева огнеупорного материала.

Задача управления процессом сушки промковша в установке заключается в выборе и поддержке режима работы, который обеспечит получение качественной высушенной огнеупорной кладки с минимально возможным удельным расходом топлива в условиях переменной продуктивности агрегата.

Работа установки сушки промковша оценивается по следующим основным параметрам: температуре в камере сгорания, экономичности сгорания топлива, давлению в рабочем пространстве. Процесс управления сушкой происходит в условиях, изменяющихся возмущающих воздействий: переменной продуктивности установки, подаче топлива и воздуха, калорийности топлива, теплофизических параметров огнеупорного материала, подсосов. Основные управляющие воздействия в установке сушки промковша следующие: температура в камере сгорания, которая обеспечивается расходом топлива, расход воздуха на горелки, изменения тяги дымовой трубы [5].

Согласно современным требованиям по автоматизации стендов сушки, необходимо автоматическое регулирование процесса горения, для поддержания в заданных пределах соотношения топлива и воздуха. Это позволит снизить тепловые потери от химической неполноты сгорания топлива, контролировать предельно допустимые концентрации вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, существенно экономить топливо и электроэнергию, в этом заключается актуальность исследования.

Целью исследования является разработка и моделирование АСУ стенда сушки промежуточных ковшей ЭСПЦ АО «ОЭМК».

Задачи исследования:

- описать назначение стенда сушки промежуточных ковшей;

- проанализировать существующий уровень автоматизации;

- выявить недостатки существующей системы управления;

- определить задачи на модернизацию системы;

- выбрать техническое обеспечение.

Объектом исследования является стенд сушки ЭСПЦ АО «ОЭМК».

Предметом исследования является автоматизированная система управления стендом сушки ЭСПЦ АО «ОЭМК».

Стенды сушки предназначены для удаления влаги из футеровки промежуточных ковшей после производства футеровочных работ, для придания ей строительной прочности перед транспортировкой ковшей на участок разливки стали ЭСПЦ.

Промежуточный ковш предназначен для приёма жидкого металла, распределения его по кристаллизаторам организованной дозированной струёй с защитой от окисления.

Промежуточный ковш состоит из сварного корпуса, шиберных механизмов, механизмов для смены стаканов и крышек.

Стенд сушки промежуточных ковшей находится в футеровочном отделении ЭСПЦ.

Каждый стенд включает в себя:

- Опорную раму.

- Крышку.

- Гидропривод подъема крышки.

- Горелочное устройство.

- Систему газопроводов.

- Систему воздухопроводов.

- Систему дымопроводов.

- Систему КИПиА.

В настоящее время уровень автоматизации стенда сушки промежуточных ковшей не обеспечивает необходимого, оптимального регулирования технологических параметров.

Для контроля давления газа и воздуха на подводных трубопроводах предусмотрены напоромеры типа НМП 52 [3]. На трубопроводе воздуха установлен датчик реле напора типа ДН 2.5, который контролирует давление воздуха, и в случае понижения давления ниже критического, выдаст сигнал на электропневматический клапан ЭПК 1/4, который находится в газовой магистрали.

Электропневматический клапан выдает сигнал на отсечной клапан типа ПКН-50, который перекрывает подачу газа из цеховой газовой магистрали, к горелкам стенда сушки. В случае понижения давления газа ниже критического в подающем газопроводе из межцеховой газовой магистрали к горелкам стенда сушки, срабатывает электропневматический клапан, который установлен на подающем газопроводе. Электропневматический клапан выдает сигнал на отсечной клапан, который перекрывает подачу газа.

Регулирование подачи газа и воздуха к горелкам стенда происходит в ручном режиме, путём открывания и закрывания задвижек на подводных трубопроводах газа и воздуха. Контроль пламени горелок происходит визуально по цвету и виду пламени (факела):

- бледно - зелёное расплывчатое пламя с зеленоватыми прожилками свидетельствует о нормальном сгорании топлива;

- бесцветное прозрачное пламя свидетельствует о большом избытке воздуха;

- пламя синего, красного и густо - зелёного цвета, а также пламя со следами копоти свидетельствует о недостатки воздуха.

В случае понижения давления газа ниже критического в подающем газопроводе из межцеховой газовой магистрали к горелкам стенда сушки, срабатывает электропневматический клапан.

Режим сушки промежуточного ковша определяется сушильщиком путем контроля времени с учетом расхода газа, регистрирующейся показывающим прибором на щите.

На сегодняшний день уровень автоматизации недостаточен для постоянного контроля регулирования процесса сушки промежуточного ковша [1].

Автоматизированная система стенда сушки промежуточных ковшей должна обеспечивать рациональное использование энергоресурсов, поддержание высокопроизводительной работы технологического оборудования, оптимизацию технологических параметров процесса сушки.

Разрабатываемая система автоматизации стенда сушки промежуточных ковшей является многоцелевой системой управления и предназначена для решения следующих задач:

- оптимального регулирования технологических параметров процесса;

- снижение износа и повышения надёжной работы основного технологического оборудования;

- улучшение условий труда технологического персонала и повышения эффективности их труда.

Успешного решения выше поставленных задач необходимо:

- в автоматическом режиме, в зависимости от режима сушки промежуточного ковша, контролировать температуру и регулировать подачу газа и воздуха на горелки, обеспечивать в автоматическом режиме соотношение горючего к окислителю с постоянным коэффициентом; (установить контроллер)

- на ПК должна быть предусмотрена визуализация процесса с выводом числовых значений измеряемых параметров, контролем наличия пламени, системой аварийных сообщений и заданными режимами сушки.

- замена исполнительного устройства, датчика температуры футеровки, датчиков расхода, датчиков температуры газа и воздуха, датчиков давления и разрежения,

В данной системе будет использоваться контроллер для выполнения задач по управлению технологическим процессом.

Наилучшим решением в этой ситуации является разработка полномасштабной интегрированной АСУ ТП, а также внедрение современного технологического оборудования, позволяющего максимально использовать возможности систем управления и тем самым добиться качественно нового уровня технологии.

Для решения заданных задач необходимо:

- заменить исполнительный механизм на МЭО-250/25-0,63-92К;

- установить пирометр Термоскоп-004.

- установить датчик расхода EJA-110.

- установить датчик температуры газа и воздуха ТСПУ 9313.

- установить датчик давления JUMO MIDAS S21 Ex..

- установить котроллер Siemens/ Simatic S7-1500.

Модернизация будет окупаться за счёт:

Более эффективного использования природных ресурсов.

Сокращения персонала, который не нужен для слежения за системой.

Модернизация АСУ позволит:

- увеличить эффективность использования природных ресурсов на стендах сушки за счет точного контроля и практически полного исключения человеческого фактора;

- повысить требования к безопасности и эффективности производственного процесса, к сроку службы технологического оборудования;

- улучшить условия труда персонала, повышения культуры производства.

Список использованных источников

1. Андреев С.М. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ С.М. Андреев, Б.Н. Парсункин - М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 272 с.

2. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для СПО/ И.Ф. Бородин, С.А. Андреев. - 2 -е изд., испр. и доп.. - М.: Издательство Юрайт, 2019. -386с.

3. Гальперин М.В. Автоматическое управление: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2016. – 224с.

4. Молоканова Н.П. Автоматическое управление: Курс лекций с решением задач и лабораторных работ.: учебное пособие/ Н.П. Молоканова. - М.: Форум, 2016. - 224с.

5. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.А.Иванов - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. – 224с.