

**АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРМОПЕЧЬЮ
НА БАЗЕ ПРОМЫШЛЕННОГО КОНТРОЛЛЕРА****А. В. Сычев, Л. К. Ивинский, А. А. Нестеров***Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Одним из перспективных направлений снижения энергоемкости производства является внедрение автоматизированных систем управления, и прежде всего, энергоемким технологическим оборудованием. В работе рассматривается автоматизированная система управления термопечью на базе специализированного промышленного контроллера СПЕКОН СК5-01, позволяющая автоматически поддерживать температуру и оптимальный режим горения газа в печи.

Объектом управления контроллера является многогорелочная нагревательная камерная термопечь, расположенная в кузнечном цеху завода «Гомсельмаш».

Целью внедрения автоматизированной системы управления является экономия топлива за счет автоматизации управления подачи газа (в зависимости от температуры в термопечи и процентного содержания углекислого газа в продуктах горения), контроль герметичности запорной арматуры системы подачи газа и поддержание оптимальных режимов нагрева металла и горения газа.

На основании анализа технических характеристик и возможностей различных контроллеров, их стоимости, для построения автоматизированной системы был принят контроллер СПЕКОН СК5-01.

С учетом схемы энергоснабжения печи на базе выбранного контроллера разработана схема управления термопечью и составлены схемы подключения контроллера СК5 к питающей сети, его выходных сигналов к исполнительным механизмам, а также входных аналоговых и релейных сигналов к контроллеру.

Контроллер по заданной программе осуществляет прогрев печи (на 4-х участках режимной карты, скорость подъема температуры и продолжительность которых задаются оператором) и поддержание рабочего режима с оптимальными параметрами разряжения воздуха в дымососе (в зависимости от давления газа) и регулирования подачи воздуха с помощью заслонки на выходе уходящих газов (регулирует давление/разряжение уходящих газов) в зависимости от показаний газоанализатора СО. Во время рабочего режима контроллер формирует управляющие воздействия на регуляторы дымососа и подачи газа с целью обеспечения требуемых параметров: температуры в топке печи и соотношения «топливо-воздух» в топке. Кроме того, контроллер при каждом цикле пуска печи отслеживает состояние герметичности запорных клапанов.

Ожидаемая экономия топлива от внедрения автоматизации режима горения и устранения химической неполноты сгорания в нагревательных печах всех типов: 0,001–0,005 т у. т. на 1 т изделий (по данным инспекции Энергонадзора УП «Минск-энерго»). Для печи с расходами топлива 96 м³/ч эта экономия составит 0,0035 т у. т. на 1 т изделий. При производительности печи – 1000 кг/ч, времени работы печи за год 4554 ч экономия топлива составит $\Delta \text{Э} = 2334$ у. е./год, а срок окупаемости при ориентировочных капитальных затратах $K = 6330$ у. е. (на приобретение контроллера, исполнительных механизмов и датчиков) составит $\text{Ток} = 2,71$ года.

Внедрение автоматизированной системы управления термопечью за счет точного регулирования температуры и выдержки времени, устранения химической неполноты сгорания топлива позволит снизить брак продукции и удельный расход топлива на 1 т обрабатываемого металла. Кроме того, применение контроллера позволит практически полностью исключить возможность ошибочных действий оператора и несанкционированный доступ к управлению техпроцессом.