

Студент гр. 10402119 Маркевич А.В.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет

Индукционный нагрев получил широкое распространение в промышленности и научных исследованиях, от получения и обработки полупроводниковых материалов до нагрева слитков цветных и черных металлов под прессование и прокатку; сфера его применения его постоянно расширяется. Развиваются новые технологические процессы, такие как импульсная высокоскоростная термообработка, высокотемпературный нагрев, плавка оксидов и других непроводящих материалов в холодных тиглях, нагрев крупногабаритных слитков под пластическую деформацию на промышленной и пониженной частотах.

Особенно сложные требования выдвигает включение индукционных нагревателей в состав гибких автоматизированных производственных систем, когда изменение в определенных пределах сортамента нагреваемых изделий и режима их нагрева является нормальным условием эксплуатации оборудования [1].

Применение индукционного нагрева и перспективы его развития в условиях интенсификации производства обусловлены рядом постоянно действующих причин:

Высоким качеством нагрева вследствие быстроты процесса, отсутствием загрязнений, достижимостью любых температур, возможностью использования различных атмосфер и вакуума и т. д. ; существует ряд процессов, реализация которых без индукционного нагрева практически не возможна;

Гибкостью и высокой точностью управления из-за малой инерционности процесса, возможности точного дозирования энергии, наличием нескольких каналов управления;

Сбережением материальных, трудовых и во многих случаях энергетических ресурсов за счет уменьшения потерь материала в процессе нагрева, повышения качества продукции, увеличение производительности;

Уменьшением вредных воздействий на окружающую среду и улучшением условий труда обслуживающего персонала.

Суммарная мощность установок для индукционного нагрева металлов достигает у нас в стране сотен тысяч киловатт и быстро возрастает дальше, так как на многих предприятиях этот вид нагрева принимается в качестве основного. Мощности отдельных установок в особенности для нагрева проката составляют десятки тысяч киловатт.

Сквозной индукционный нагрев – это нагрев металлических заготовок перед обработкой давлением (ковка, штамповка, прокатка, волочение и т. д.), а также нагрев под объёмную термообработку. Наиболее широкое применение сквозной нагрев нашел в кузнечном производстве [2].

Сквозной нагрев в кузнечных цехах осуществляется обычно при малой удельной мощности, передаваемой в заготовку. Большие удельные мощности могут привести к оплавлению поверхности раньше, чем сердцевина достигнет ковочной температуры.

При малой удельной мощности тепловые потери с поверхности заготовки могут значительно снижать КПД нагрева. Поэтому между поверхностью и медной водоохлаждаемой трубкой, образующей индуктирующий провод, должна быть помещена тепловая изоляция. Для равномерного сквозного нагрева заготовок диаметром 30–100 мм, которые чаще других нагреваются током частотой 1000–8000 Гц, требуется от одной до пяти минут.

Производительность ковочных агрегатов обычно составляет 3–5 заготовок в минуту. Поэтому для обеспечения непрерывной загрузки ковочных агрегатов, как правило, в индукторе должно находиться несколько заготовок. При этом длина индуктора получается

большей, так что на ней легко разместить индуктирующий провод с числом витков, достаточным для прямого подсоединения его к источнику тока.

Технологии сквозного нагрева металлов характеризуются высокими требованиями к нагреву с точки зрения экономичности процесса и качества продукта.

Список использованных источников

1 Мансуров, А. М. Технология горячей штамповки / А. М. Мансуров. – М. : Машиностроение, 1971. – 415 с.

2 Безручко, И. И. Индукционный нагрев для объемной штамповки / И. И. Безручко. – М. : Машиностроение, 1987 – 126 с.