

Студент гр. 10402120 Бородич Л.А.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Рассматриваемый в данной научной работе способ относится к области обработки длинномерных полых металлических изделий и может быть использован в металлургической и машиностроительной промышленности. В качестве примера длинномерных полых изделий из металлов и сплавов в данной статье были выбраны стальные трубы. Наиболее распространенным способом защиты поверхностей труб от агрессивного воздействия транспортируемых сред является нанесение слоя защитного антикоррозийного покрытия на внутреннюю и наружную поверхности труб.

А для лучшего нанесения слоя защитного антикоррозийного покрытия трубы подвергаются термическому обезжириванию, то есть их нагревают в печи до определенной температуры и выдерживают в течение некоторого времени, удаляя при этом с поверхности труб все шлаки и масляные включения, оставшиеся на поверхности после их производство (например, прокат труб) [1].

Известен электрический нагрев металла перед прокаткой индукционным или контактным способом. Способ позволяет нагревать металл с более высокой скоростью по сравнению с пламенными печами, регулировать скорость нагрева, нагревать заготовку более равномерно поперечному сечению, снижать окисление поверхности и превращение монооксида углерода металла в окалину, повышать производительность печей. К недостаткам нагрева металла индукционным и контактным методами относятся большие капитальные затраты на мощный источник питания, большие токи, высокое энергопотребление, а также возможность нагрева заготовок с поперечным сечением всего до 100×100 мм и длиной до 12000 мм [2].

В настоящее время печи для нагрева длинномерных полых металлических изделий, где основными методами являются конвективный и индукционный нагрев, имеют ряд недостатков [3]:

- неравномерный нагрев по всей длине заготовки;
- эффективность использования отопления (поток нагретого воздуха);
- время нагрева трубы;
- нагрев внутренней поверхности трубы;
- точность измерения температуры нагрева и многие другие.

Эти недостатки способствуют некачественной подготовке поверхностей стальных труб перед нанесением слоя защитного антикоррозийного покрытия на стальные трубы и, как следствие, приводят к авариям трубопроводов, транспортирующих агрессивные жидкости [4]. Задача, на которую направлено техническое решение, заключается в достижении равномерного, эффективного, точного нагрева стальной трубы до заданной температуры и сокращении продолжительности нагрева стальной трубы.

Задача решается за счет:

1 Выхлопные газы турбореактивного двигателя используются в качестве источника нагрева, скорость которого равномерно распределяет температуру по всей камере печи;

2 Теплообмен во время внешнего потока тел в камере печи происходит во время турбулентного движения потока нагретого воздуха, достигаемого за счет того, что потоки нагретого воздуха направляются тангенциально относительно поверхностей стальных труб, используя специальные сопла, что делает нагрев более равномерным;

3 Потоки нагретого воздуха направляются как на внешнюю поверхность, так и на внутреннюю поверхность стальной трубы, что повышает эффективность использования нагрева и сокращает время нагрева;

4 Температура в камере печи регулируется методом эжекции. Способ нагрева длинномерных полых изделий из металлов и сплавов в печи имеет ряд преимуществ по сравнению с известными способами:

- равномерный нагрев по всей площади стальной трубы;
- сокращение времени нагрева стальных труб;
- точный нагрев стальных труб;

Внутренняя поверхность стальной трубы нагревается, что сокращает время нагрева и лучше очищает внутреннюю поверхность стальной трубы от шлаков и масляных включений.

Список использованных источников

1. Гавайев, Р.В. Исследование качества поверхности отливок из цветных металлов, полученных литьем под давлением: монография / Р.В. Гавайев, И.А. Савин. – Курск: Издательство «Университетская книга», 2017. – 236 с.

2. Гавайев, Р.В. Влияние функциональных покрытий на эксплуатационную стабильность пресс-форм для литья под давлением цинковых сплавов / Р.В. Гавайев, И.О. Лешин, И.А. Савин // Цветные металлы. 2016. – № 1. – С. 66–70.

3. Савин, И.А. Теоретическая оценка стойкости оболочечных форм точного литья, изготовленных по низкотемпературной технологии 17 прокаливание / И.А. Савин [и др.] // Руководство. Инженерный журнал с приложением. – 2015. – № 9. – С. 3–5.

4. Шампуров, А. Расчет величины уменьшения – это необходимо для формирования композитных слоев при холодной прокатке биметаллов / А. Шампуров, И. Савин // Форум по материаловедению. – 2016. – Том 870. – С. 328–333.