

УДК 621.365.5

К проблеме коробления при термической обработке длинномерных изделий

Магистрант Рысенков А.И.

Научный руководитель – Константинов В.М.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

При традиционной термической обработке длинномерных изделий, как известно, существует несколько проблем: громоздкость оборудования, а так же трудности с его внедрением в производственную линию; высокая обезуглероженность поверхностных слоёв обрабатываемых изделий, приводящая к снижению механических свойств; сильное коробление, вызванное внутренними напряжениями.

Рассмотрим подробнее проблему коробления. В большинстве случаев изменение геометрической формы изделия вызвано следующими факторами: неравномерностью

нагрева деталей; дефектами макроструктуры, такими как поры, волосовины, карбидные, сульфидные, нитридные, рассеянные или строчечные включения, ликвация и т.д.; неоднородностью химического состава стали в различных точках заготовки; сложной пространственной формой детали; внутренними напряжениями, которые могут возникать и накапливаться в детали при предшествующей механической либо кузнечной обработке, а так же при закалке. Особую сложность представляет термическая обработка длинномерных тонкостенных труб, используемых в качестве опор для различных конструкций, а так же рам и балок для навески оборудования. Проблема заключается в том, что невозможно быстро и одновременно охладить заготовку по всей её длине, а следовательно будут в любом случае возникать напряжения, вызванные локальными структурными превращениями, которые и приводят к короблению детали.

Анализ известных технических решений и выполненные работы свидетельствуют о следующих возможных путях уменьшения короблений при индукционной термической обработке стальных длинномерных труб: максимальное уменьшение концентраторов напряжений, в качестве которых могут выступать острые углы, сварные швы и отверстия; стремление к одинаковой толщине стенок детали по всей длине, либо плавному её изменению. Так же рекомендуется применять новый способ закалки длинномерных деталей с помощью токов высокой частоты, который заключается в заневоливании заготовки с помощью стальных тросов, которые будут растягивать её в противоположенные стороны при нагреве и закалке изделия. Это позволяет снизить деформацию как при нагреве, за счёт того, что заготовка будет постоянно находиться в напряженном состоянии, так и уменьшить коробление при закалке, так как на изделие будут действовать усилия, препятствующие изменению формы в каких-либо направлениях, помимо линии растяжения.

Метод термической обработки токами высокой частоты тонкостенных труб при заневоливании деталей с помощью стальных тросов позволяет не только значительно снизить коробление, но так же обеспечивает высокую производительность процесса, так как позволяет убрать дополнительные операции правки деталей. Оборудование может быть внедрено практически в любую производственную линию термической обработки длинномерных изделий с помощью токов высокой частоты.