



## ИНДУКЦИОННАЯ ЗАКАЛКА ТВЧ ПЛОСКОЙ КРУГОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

*М. А. Денисенко, Д. М. Селюнин*

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»  
им. В. И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ)*

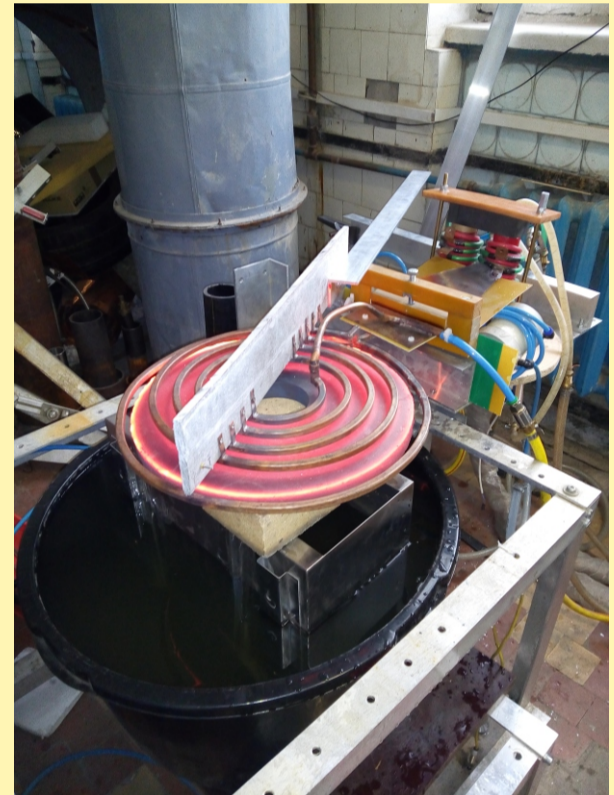
**Цель работы:** определение оптимального метода закалки токами высокой частоты плоской круговой поверхности.

Индукционная закалка плоской круговой или кольцевой поверхности представляет собой сложную задачу. При сканирующей закалке трудно добиться одинаковой глубины закаленного слоя на разных расстояниях от центра круга, а недостатками одновременной закалки всей плоскости является рост требуемой мощности нагрева при увеличении диаметра нагреваемой детали, трудность равномерного нагрева всей плоскости и большой расход закалочной жидкости для быстрого охлаждения при закалке.

В работе экспериментально исследованы два способа индукционной закалки поверхности кольца из литейной стали 20ГЛ с внешним диаметром 380 мм и диаметром отверстия 110 мм – сканирующая закалка и одновременная закалка. Эксперименты производились на частоте 66 кГц с питанием индукторов от транзисторного генератора ТГИ 100/66 во время производственной практики в фирме «ИНТЕРМ».

Одновременная закалка проводилась при нагреве всей плоскости спиральным индуктором с последующим охлаждением водой из форсунки высокого давления (рисунок 1).

Сканирующая закалка проводилась плоским индуктором-спрейером с магнитопроводом, который устанавливался радиально и поворачивался на один оборот вокруг оси детали (кольцевая плоская поверхность является частью поверхности крупногабаритной детали, поэтому вращение детали при нагреве не представляется возможным). При таком способе закалки под индуктором нагревается узкая полоса, направленная по радиусу детали, которая при повороте индуктора быстро охлаждается, попадая под струи воды, вытекающей из отверстий в трубке индуктора. Неравномерность нагрева поверхности радиальным индуктором на разных расстояниях от центра кольца и, как следствие, уменьшение глубины закаленного слоя от радиуса, компенсировалась возрастающим зазором между индуктором и поверхностью детали по мере приближения к центру. Рабочий момент сканирующей закалки показан на рисунке 2. Поворот индуктора вокруг оси детали обеспечивался тем, что индуктор с блоком согласования (высокочастотный трансформатор и конденсаторная батарея) расположены на поворотной платформе с шаговым приводом.



*Рисунок 1 – Индукционный нагрев спиральным индуктором*



*Рисунок 2 – Сканирующая индукционная закалка*

**В результате проведенных экспериментов установлено следующее:**

1. Одновременная закалка требует слишком большой мощности или долгого нагрева, не позволяет достичь требуемой скорости охлаждения и не обеспечивает равномерный нагрев поверхности без вращения детали.

2. Экспериментально подобраны параметры режима сканирующей закалки – мощность, скорость вращения индуктора и соотношение зазоров между индуктором и нагреваемой поверхностью на максимальном и минимальном радиусе детали, которые обеспечивают одинаковую глубину и твердость закаленного слоя на всей кольцевой поверхности.