

Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано при цементации и поверхностном легировании деталей и инструмента.

Известен способ поверхностного упрочнения стальных деталей, включающий их нагрев токами высокой частоты до температуры эвтектического плавления в контакте с графитовыми стержнями и выдержку [1].

Недостатком этого способа является малое практическое применение для упрочнения деталей (неравномерность слоя, малая площадь, трудность при упрочнении фасонных поверхностей).

Задачей изобретения является разработка способа поверхностного упрочнения стальных деталей, в котором за счет обеспечения плотного прилегания углеродного волокнистого материала (УВМ) при нагреве увеличивается площадь упрочненного слоя и улучшается его качество.

Задача решается с помощью способа поверхностного упрочнения, стальных деталей, преимущественно профильных, включающего их нагрев до температуры эвтектического плавления токами высокой частоты в контакте с углеродсодержащим материалом и выдержку, согласно которому, в качестве углеродсодержащего материала используют углеродный волокнистый материал, который прижимают к поверхности детали керамическим прижимом, повторяющим конфигурацию детали, а выдержку ведут в течение времени, необходимого для растворения углеродного волокнистого материала в расплаве.

При применении предложенной в заявляемом способе последовательности операций и режимов выявляются новые свойства, позволяющие получать равномерные упрочненные слои на деталях большого сечения.

При этом процесс упрочнения длится секунды.

На фиг. 1 представлена фотография микроструктуры упрочненного слоя на стали 45 (травление ниталем,  $\times 300$ ), на фиг. 2 показана микроструктура упрочненного слоя на стали 45 с использованием УВМ, шаржированного порошками Сг и Ni ( $\times 400$ ).

Способ осуществляют следующим образом.

На стальную деталь накладывают углеродный волокнистый материал, прижимают изоляционным огнеупорным материалом и производят нагрев токами высокой частоты. При достижении температуры эвтектического плавления ( $1150-1450^{\circ}\text{C}$ ) происходит взаимодействие УВМ с материалом основы и после отключения источника нагрева формирование упрочненного покрытия. Время нагрева зависит от мощности генератора ТВЧ и расстояния слоя УВМ от индуктора. Для получения легированных слоев УВМ дополнительно шаржируют легирующими элементами.

Пример 1. На образец из стали 45 с линейными размерами  $20 \times 70$  накладывают войлок марки карботекстин-В и прижимают огнеупорным материалом. Затем помещают под индуктор  $P = 10$  кВт и подвергают нагреву ТВЧ до эвтектического оплавления места контакта УВМ с деталью (20 сек). При нагреве его до  $1150^{\circ}\text{C}$  происходит эвтектическое плавление основы и растворение УВМ в жидкой стали. Получен слой эвтектического чугуна глубиной 0,5 мм и микротвердостью 10,5 Гпа (см. фиг. 1).

Пример 2. На стальной образец из стали 45 с линейными размерами  $20 \times 70$  накладывают углеродный войлок марки карботекстин-В, шаржированный порошками Сг и Ni, и нагревают ТВЧ с помощью лампового генератора  $P = 10$  кВт (26 сек). При эвтектическом плавлении ( $1150^{\circ}\text{C}$ ) порошки легирующих элементов взаимодействуют с жидким расплавом и после затвердевания образуют хромо-никелевый эвтектический сплав микротвердостью 10,0 ГПа (см. фиг. 2).

Заявляемый способ позволяет:

- упрочнять поверхности большей площади за счет возможности передвижения упрочняемой детали, находящейся под индуктором;
- получать равномерные по глубине слои из-за равномерного нагрева поверхности детали токами высокой частоты;
- производить нанесение покрытий на детали любого сечения без изменения структуры основы, так как нагрев токами высокой частоты позволяет нагревать только поверхностный слой, что значительно расширит номенклатуру упрочняемых изделий;
- получать упрочненные слои различной глубины при изменении частоты тока.

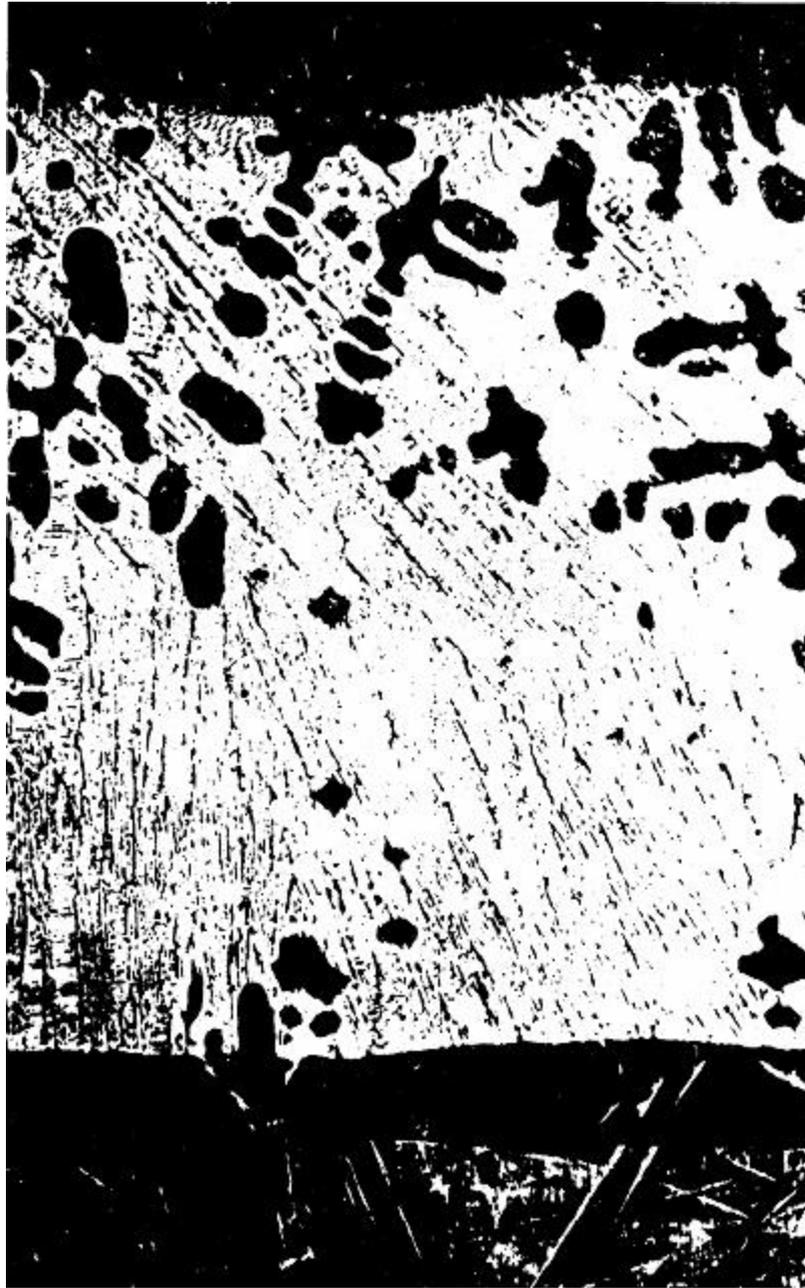


Fig. 1



Фиг. 2