

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ
В МАШИНОСТРОЕНИИ

**ПОВЕРХНОСТНОЕ ПЛАЗМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ СТАЛЬНЫХ
ИЗДЕЛИЙ ПРИ ПОМОЩИ РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА
НА БАЗЕ СТАНКА ADVERCUT K6090T**

Аббасов¹ К. Т., Онысько² С. Р.

*¹ Магистрант кафедры теоретической и прикладной механики
УО «Брестский государственный технический университет»
Брест, Беларусь, kirill_abbasov99@mail.ru*

*² Канд. техн. наук, доцент, декан машиностроительного факультета
УО «Брестский государственный технический университет»
Брест, Беларусь, onysko_sergey@mail.ru*

Проблематика. Вопрос о повышении срока службы деталей машин и механизмов является актуальным для машиностроительной отрасли. Для решения этой проблемы по упрочнению поверхности изделия применяются различные технологии: объемная закалка, химико-термическая обработка и другие. Однако одним из эффективных методов поверхностного упрочнения железоуглеродистых сплавов является обработка концентрированными потоками энергии: лазерные, фоновые, электронные, плазменные, которые заключаются в высокоскоростном нагреве поверхностного слоя металла и быстром его охлаждении за счет передачи тепла в глубинные слои материала детали. Это приводит к изменению структуры поверхностного слоя за счет фазового превращения в металле, но при этом свойства внутренних слоев остаются неизменными.

Среди вышеперечисленных методов плазменная закалка занимает особое место, так как является наиболее простой и технологичной операцией, при которой происходит повышение стойкости к абразивному изнашиванию и износостойкости при трении металла по металлу.

Цель работы. Исследовать процессы взаимодействия плазменной дуги с поверхностью образцов из конструкционной стали.

Объект исследования. Поверхности образцов из конструкционной стали марки Сталь 45 после плазменного упрочнения.

Использованные методики. Аналитический анализ результатов исследований и их практическое применение.

Полученные результаты и выводы. Спроектирована технологическая оснастка (рисунок 1), расширяющая область работы и применения плазмотрона.

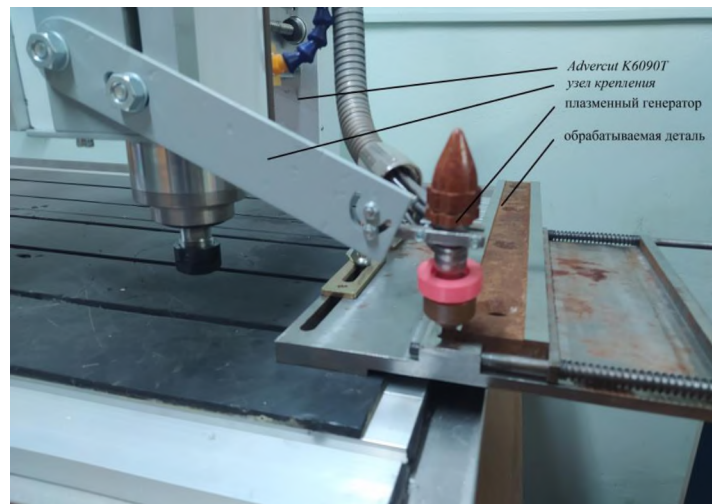


Рисунок 1 – Фрагмент экспериментальной установки для поверхностного плазменного упрочнения стальных изделий

Составлена и оформлена техническая документация на кронштейн, позволяющий произвести адаптацию анодного узла плазмотрона.

Проведено исследование микротвердости образцов из стали 45 после воздействия высокотемпературного источника нагрева.

На графике (рисунок 2) видно, что наибольшая твердость поверхности достигается при скорости движения высокотемпературного источника нагрева $V = 11,7$ мм/с, а при скорости $V = 4,2$ мм/с поверхностная закалка происходит на наибольшую глубину.

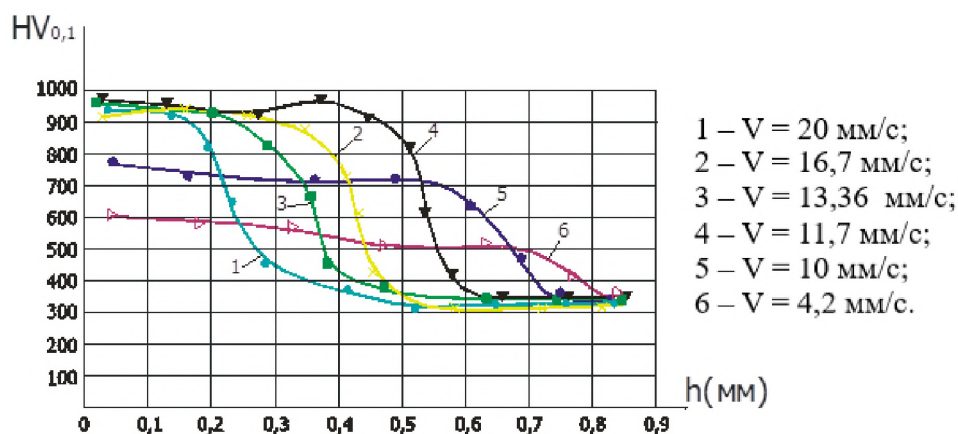


Рисунок 2 – Зависимости распределения микротвердости стали 45 по глубине поверхностного слоя

В результате эксперимента было выявлено, что поверхностное упрочнение сталей высококонцентрированным источником нагрева можно осуществлять с оплавлением и без оплавления поверхности. Поверхность образца с оплавлением имеет сложный рельеф, обусловленный системой впадин и гребней.

При исследовании шероховатости упрочненных поверхностей было установлено, что при воздействии дуги в защитной 100 % среде аргона при скорости

источника $V = 11,7$ мм/с и силе тока $I = 26$ А шероховатость поверхности $Ra = 0,2$ мкм после механической обработки образцов сохраняется такой же и после обработки плазменной дугой. В этом случае поверхностную плазменную закалку можно применять как финишную операцию.

Практическое применение полученных результатов. Серия экспериментов на контрольных образцах из стали 45 и анализ полученных результатов позволили оценить работу модернизированной экспериментальной установки для поверхностного плазменного упрочнения на базе станка Advercut K6090T.

По результатам экспериментальных исследований установлено, что при закалке поверхности в твердой фазе в качестве защитного газа целесообразно применять аргон, который в меньшей степени, чем азот, обжимает дугу. В результате снижается плотность потока, которую поглощает поверхность, и температура поверхностного слоя металла получается ниже температуры его плавления.