

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО ВАЛА КПП ТРАКТОРА Т-150 ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКОЙ

Сайчук А.В. аспирант

(Харьковский государственный технический университет сельского хозяйства)

Розглянуто, що знімаючи зміцнений СВЧ шар з послідовним отпускком і зміцненням лазерним промінням можливо забезпечити вимоги технічних умов в процесі відновлення.

При закалке в детали возникают значительные внутренние напряжения – термические и структурные. Термические напряжения возникают от неравномерного охлаждения поверхности и сердцевины детали. Сердцевина охлаждается медленнее поверхности (рис. 1), и разность температур Δt тем больше, чем ниже температура поверхности. Период охлаждения, когда разность температур достигает максимума, является наиболее вероятным для развития внутренних напряжений. В этот период

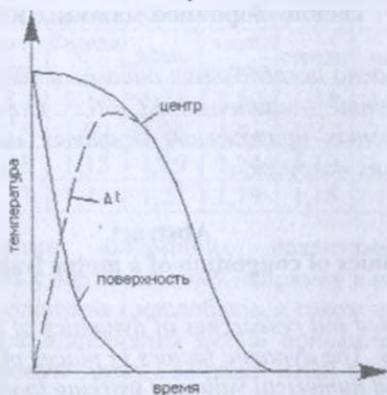


Рис 1. Изменение температуры на поверхности и в центре детали.

охлодження в поверхневих шарах деталі будуть виникати напруження розтягнення, а в серцевині напруження стиснення. В процесі подальшого охолодження відбувається перерозподілення напружень і після закінчення охолодження: при температурі до 20°C поверхнішні шари деталі будуть испытывать напруження стиснення, а серцевина напруження розтягнення (рис. 2,а). Ці напруження називаються спонтанними. Структурні напруження виникають в результаті того, що превращение аустенита в мартенсит (связанное с увеличением объема) в различных местах детали происходит не одновременно.

Температура мартенситного превращения сначала достигается в поверхностных слоях, в которых появляются временные сжимающие напряжения, а во внутренних слоях и знак напряжений на поверхности и в

сердцевине изменяется. Эпюра остаточных напряжений после сквозной закалки имеет вид приведенный на (рис. 2.б). При закалке термические и структурные напряжения суммируются. В зависимости от условия охлаждения, сечения детали, глубины закалки и других факторов суммарные остаточные напряжения могут быть различными. Один из примеров эпюры суммарных остаточных напряжений показан на (рис. 2,в).

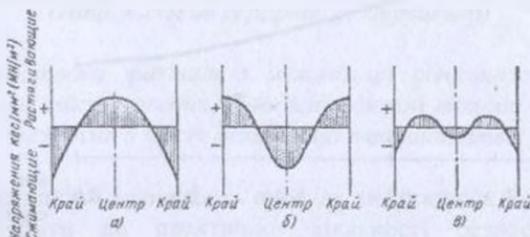


Рис. 2 Остаточные напряжения после сквозной закалки (схема).
а-термические; б-структурные; в-суммарные.

Структурные напряжения опасны тем, что они возникают при появлении хрупкой фазы мартенсита. Если напряжение достигнут предела прочности, то образуются трещины. Наиболее опасными являются напряжения растяжения на поверхности, возникающие в основном вследствие структурных напряжений, которые надо стремиться при закалке уменьшить.

В результате проведенного эксперимента был взят первичный вал КПП трактора Т-150 из стали 25ХГТ.

При осмотре вала были обнаружены визуальные дефекты скол боковой поверхности шлица.

При замерах твердости было выявлено то, что на поверхности шлицов средняя твердость составляет 53 HRC единицы. Вал закален ТВЧ. На боковой кромке по месту скола твердость не превышает 47 HRC ед. Выкрашивание поверхности произошло на глубину 0,6 мм. При снятии резцом с поверхности шлица металла на глубину 0,6 мм, (закаленный слой) была замерена твердость и она по средним значениям также составила 47 HRC ед.

Для восстановления розточенного шлица провели восстановление наплавкой лазерным лучом, состав покрытия включал хром и графит, то есть карбохромированием, помимо наращивания слоя обеспечили упрочнение. Использовали для обработки плотность мощности 1,2 кВт. После эксперимента была замерена твердость и она составила 66 HRC единиц. На поверхности, которая не была снята но подверглась лазерной наплавке, твердость после карбохромирования была значительно ниже и составила 54-55 HRC ед. Требования эксплуатации, по уровню твердости составляют 58 HRC ед. Было замечено, падение твердости по глубине восстановленного слоя (рис.3).

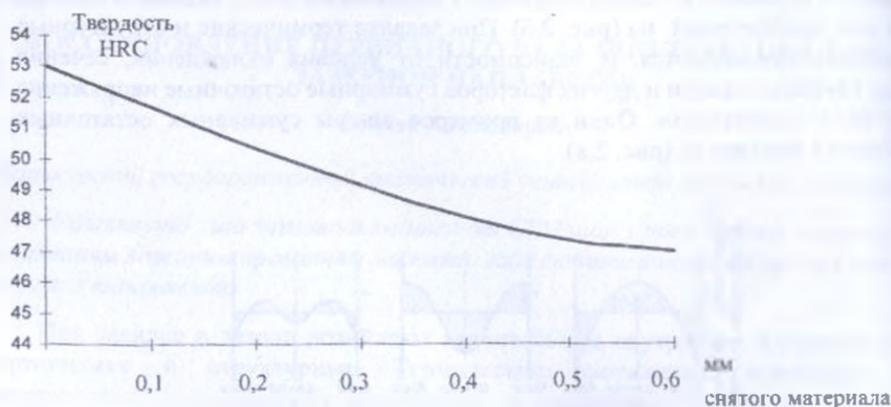


Рис.3. Изменение твердости по глубине слоя.

На основании проведенного эксперимента можно сделать следующий вывод, что, снимая закаленный ТВЧ слой, с последующим отпуском и закалкой лазерным лучом, возможно обеспечить требования технических условий в процессе восстановления.

Список литературы

1. А.И.Самохоцкий, Н.Г.Парфеновская. Технология термической обработки металлов. Москва „Машиностроение, 1976.
2. Е.Л.Воловик. Восстановление деталей и ремонт машин. Калуга-1975.
3. К.И.Крылов, В.Т.Прокопенко, В.А.Тарлыков. Основы лазерной техники. Машиностроение –1990.

Аннотация

Восстановление первичного вала КПП трактора Т-150 лазерной наплавкой

Рассмотрено, что снимая закаленный ТВЧ слой с последующим отпуском и закалкой лазерным лучом возможно обеспечить требования технических условий в процессе восстановления.

Abstract

The restoration of the primary shaft gear box of the tractor T-150 by laser welding.

It was considered that by taking off hardened by HFC coat with following cooling and hardening by laser beam it is possible to ensure the requirements of the technical conditions in the process of restoration..