

УДК 621.785.532

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ДЕТАЛЕЙ ШРУСА ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Михаил Владимирович Беляков

Магистр 1 года,

Кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Р.С. Фахуртдинов,

Кандидат наук, доцент кафедры «Материаловедение»

Аннотация

Исследованы химический состав, структура и твердость деталей шарнира равных угловых скоростей (ШРУС). Установлено пониженное качество поверхностного слоя корпуса - включения феррита и разброс толщины закаленного слоя и обоймы – пониженная толщина цементованного слоя и твердость поверхности.

Комплект деталей шарнира равных угловых скоростей (ШРУС) состоит из корпуса, обоймы, сепаратора и шести шариков. Это наиболее нагруженный узел трансмиссии. Корпус и обойма ШРУСа испытывают значительные знакопеременные контактные напряжения, подвержены изнашиванию и ударным нагрузкам.

Целью исследования было установление качества поверхностного упрочнения деталей ШРУСа.

Исследования включали: определение химического состава корпуса и обоймы, анализ микроструктуры, твердости и распределения микротвердости.

Установлено, что химический состав детали корпуса соответствует марке стали 55, детали обойма – марке стали 20Х, а детали шарик – марке стали ШХ15. Корпус упрочнен поверхностной закалкой с нагревом токами высокой частоты (ТВЧ), обойма – цементацией [1, 2].

Результаты металлографических исследований корпуса показали, что поверхностный слой имеет структуру мартенсита отпуска с мелкодисперсными включениями феррита, которые не успели раствориться в аустените при нагреве под поверхностную закалку. Сердцевина корпуса имеет структуру сорбита с ферритом, расположенным по границам зерна в виде сетки. Такая структура характерна для нормализованного состояния. Можно заключить, что сталь 55, из которой изготовлен корпус, подвергалась термической обработке - нормализации. В дальнейшем внутренняя поверхность корпуса была упрочнена поверхностной закалкой с нагревом ТВЧ и низким отпускком. Наличие феррита в поверхностном слое приводит к снижению твердости поверхностного слоя и не обеспечивает максимальный уровень износостойкости и контактной выносливости. Исследование микротвёрдости детали корпус показало, что микротвердость поверхности находится в пределах (726 - 798) HV, при переводе в значение твердости по Роквеллу - (57 - 62) HRC, что соответствует требованиям чертежа (56 - 62) HRC. Микротвердость сердцевины находится в пределах (223 - 277) HV, а по шкале Роквелла – (21 - 29) HRC. Эффективная толщина закаленного слоя детали корпус находится в широких пределах - (1,0 - 3,2) мм. В чертеже корпуса отсутствуют требования по уровню твердости сердцевины и толщине упрочненного слоя. Однако, такой значительный разброс значений эффективной толщины закаленного слоя приводит к существенному разбросу уровня контактной выносливости и износостойкости.

Микроструктура поверхностного слоя обоймы состоит из мартенсита отпуска с небольшим количеством мелкодисперсных карбидов. Микроструктура сердцевины обоймы состоит из сорбита с тонкой ферритной сеткой, ориентированной по границам зёрен. Можно заключить, что сталь 20Х перед цементацией подвергалась нормализации. Микротвердость поверхности детали обойма изменяется в пределах (664 - 743) HV, а по шкале Роквелла – (56 - 59) HRC; что не соответствует требованиям чертежа – не менее 62 HRC. Микротвердость сердцевины находится в пределах (330 - 438) HV, по шкале Роквелла – (35 - 43) HRC. Эффективная толщина цементованного слоя детали обойма находится в пределах - (0,88 - 1,32) мм, что уступает требованиям чертежа – (1,2 - 1,6) мм.

Литература

1. *Смирнов А.Е., Фахуртдинов Р.С. Рыжова М.Ю* и др. Технология вакуумной цементации зубчатых колес из теплостойких сталей // Технология металлов. – 2017 - №1.- С. 8-16.
2. *Смирнов А.Е., Фахуртдинов Р.С. Рыжова М.Ю* и др. Износостойкость теплостойкой стали после вакуумной цементации // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2016. - № 7. - С. 8-13.