

ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОМОВ ВАГОННЫХ ОСЕЙ С НАПЛАВЛЕННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

В.Я. Огневой, В.М. Щербинин*

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул, Россия

*ОАО «АВЗ», г. Новоалтайск, Россия

По причине разрушения оси колесной пары (рис. 1) произошел сход грузового вагона производства ОАО «АВЗ». Для анализа причин разрушения оси авторам достались фотографии излома и отдельных его участков, так как обе поверхности изломов были направлены в две организации для независимой экспертизы.

При более тщательном изучении отмечено наличие кольцевых канавок под блестящим слоем, похожих на следы от резца при механической обработке (рис. 3), а также, опять же под блестящим слоем наличие темных включений (возможно шлака) (рис. 4).

Изучение поверхности излома (рис. 2) позволило авторам на предварительном этапе отметить три основных участка излома: на поверхности блестящий слой, чем-то похожий на литой металл со столбчатой структурой; под этим слоем наличие полукруглых трещин с окисленной поверхностью; в середине ярко выраженная усталостная трещина с зоной долома и несколько системно ориентированных вмятин, которые идентифицированы как вмятины от ударов полуосей друг о друга уже после окончательного разрушения.



Рисунок 1 - Вид разрушенной оси

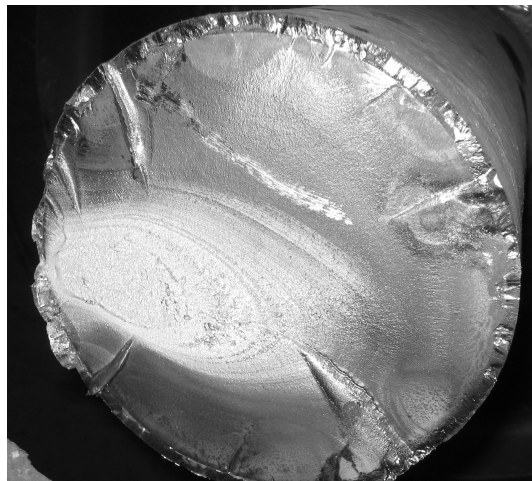


Рисунок 2 - Поверхность излома

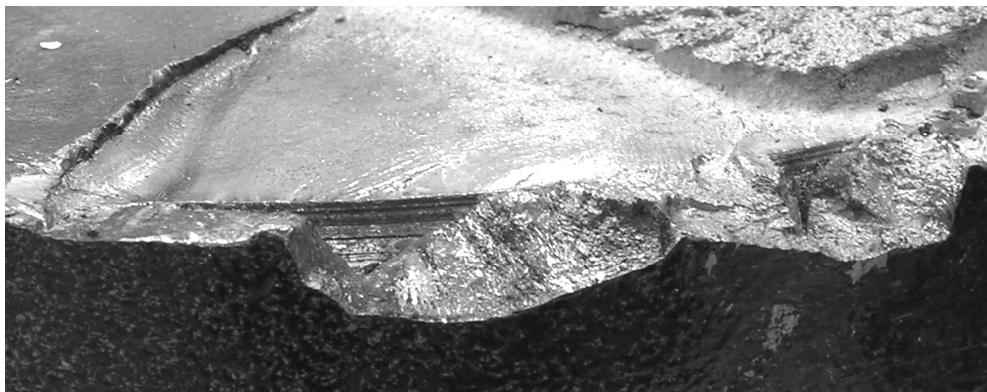


Рисунок 3 - Участок излома с кольцевыми канавками



Рисунок 4 - Участок излома с темными включениями

Макрофрактография по снимкам изломов дала возможность авторам предположить, что на изломе наблюдается ось с наплавленным слоем, отсюда и наличие специфических участков. Результаты химического анализа блестящего слоя и основного металла, полученные в ООО "Микроакустика" (независимая экспертная организация из г. Екатеринбурга), показали что блестящий слой является напла-

вленным металлом на поверхность основного металла оси. В металле оси содержится 0,48 % углерода, а в блестящем слое 0,15-0,18 % углерода. Наплавленность подтвердило изучение макроструктуры металла на темплете, вырезанном поперек излома (рис.5). На поверхности отчетливо виден более темный участок малоуглеродистого металла в виде половины сварного шва.



Рисунок 5 - Макроструктура металла поперек излома (ООО "Микроакустика")

Тщательное расследование на предприятии показало, что при обтачивании оси по профилю произошел сбой и резец врезался в поверхность оси. Для исправления брака была сделана попытка заварить канавку без учета того, что металл с углеродным потенциалом 0,5 % не сваривается обычными способами.

Фрактография и дополнительные исследования позволили установить причину разрушения и его последовательность. В процессе сварки возникли участки несплавления шва с более высокоуглероди-

стым металлом, в которых остались следы токарного резца, а некоторые были заполнены шлаком. В процессе нагрева основного металла в нем возникли ряд полукруглых горячих трещин, которые и явились инициаторами последующего разрушения. Металл оси сопротивлялся развитию трещин, отсюда и небольшой участок усталостного разрушения. Вместе вся картина представляет собой малоцикловую усталость с развитием инициированных в процессе изготовления трещин.