

вания улучшенной технологии сварки различие в значения KCV основного металла и сварного шва становится менее значительным и составляет примерно 1,4 раза.

Циклические испытания стали 12Г2С позволили выявить существенное различие в скорости роста усталостной трещины и в строении изломов в зоне ее стабильного роста для основного металла, ЗТВ и сварного шва.

Анализ полученных результатов показал, что резерв конструкционной прочности изученных сталей для сварных конструкций, эксплуатирующихся в условиях низких климатических температур, может быть в полной мере реализован путем оптимального легирования сталей, диспергирования структуры за счет применения методов деформационно-термической обработки и адаптивных импульсных технологических процессов сварки, а также использования дополнительной низкочастотной поверхностной ударной обработки сварных соединений.

*Работа выполнена при частичной поддержке Программы Президиума РАН № 25 и в рамках интеграционного проекта № 12-С-1-1030 ИМАШ УрО РАН и ИФТПС СО РАН*

## СТАТИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ МЕТЕОРИТНОГО СПЛАВА Fe-17%Ni

Гроховский В.И.<sup>1</sup>, Гладковский С.В.<sup>1,2</sup>

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина,  
г. Екатеринбург, Россия,*

*<sup>2</sup>Институт машиноведения УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия  
[grokh47@mail.ru](mailto:grokh47@mail.ru)*

Известно, что характер разрушения при соударении тел в космическом пространстве, метеорных тел в земной атмосфере или при ударе о поверхность Земли определяется, прежде всего, его прочностными характеристиками [1]. Однако к настоящему времени в научной литературе данные о механических свойствах железных метеоритов, в особенности, в условиях ударного нагружения весьма ограничены [2,3], а изучение характеристик статической и динамической трещиностойкости метеоритного вещества с позиций механики разрушения практически не проводилось.

В связи с этим в настоящей работе на образцах, вырезанных из фрагмента метеорита Чинге (Fe-17%Ni), наряду со стандартными механическими свойствами при испытаниях на растяжение и ударный изгиб впервые определялись характеристики статической и динамической трещиностойкости. Создание на образцах концентратора напряжений в виде усталостной трещины осуществлялось на пульсаторе Mikrotron, испытания на растяжение и статическую трещиностойкость проводились на машине Instron-8801, а ударные испытания – на инструментированном маятниковом копре Tinius Olsen IT542M.

Установлено, что материал атаксита Чинге при комнатной температуре характеризуется повышенным комплексом прочностных и пластических свойств ( $\sigma_{0,2} = 827$  МПа,  $\sigma_b = 855$  МПа,  $\delta = 11\%$ ,  $\psi = 40\%$ ) при высоком сопротивлении хрупкому разрушению в условиях статического ( $K_{c0} = 81,1$  МПа·м<sup>1/2</sup>) и динамического нагружения ( $K_{c,d} = 124,0$  МПа·м<sup>1/2</sup>). Полученные значения соответствуют уровню механических характеристик малоуглеродистых низколегированных сталей. Проведение ударных испытаний в интервале  $T = 20...-196^\circ\text{C}$  позволило выявить эффект резкого падения значений ударной вязкости материала метеорита в области температур  $-20...-40^\circ\text{C}$ . Установлено, что понижение температуры испытаний вызывает снижение значений ударной вязкости KCV в 3,15 раза, в то время

как показатели динамической трещиностойкости  $J_{1d}$  и  $K_{cd}$  уменьшаются менее значительно – в 1,3 и в 1,17 раза, соответственно. Это указывает на сохранение запаса вязких свойств материала метеорита в низкотемпературной области при наличии в нем дефектов в виде трещин.

Методом микрофрактографического анализа определены основные механизмы роста трещины метеоритного материала в условиях статического циклического и динамического нагружения. В зоне циклического роста трещины наблюдается характерный для усталостного разрушения бороздчатый рельеф. В зоне долома при статических и ударных испытаниях наблюдаются элементы чашечного (ямочного) рельефа, что свидетельствует о высокоэнергетическом вязком механизме разрушения образцов. С понижением температуры испытаний размер вязких ямок уменьшается, излом становится более неоднородным и на фоне снижения объемной доли вязких ямок в изломе увеличивается содержание участков хрупкого (квазисклоного) разрушения.

*Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ-«Урал» № 10-05-96047 и ФПЦ «Кадры» (государственные контракты № П1154 и № 14.740.11 1006).*

#### Список литературы

1. Катастрофические воздействия космических тел. / Под ред. В.В. Адушкина и И.В. Немчинова. Институт динамики геосфер РАН.-М.:ИКЦ «Академкнига», 2005.- 310 с.
2. Petrovic J.J. Review Mechanical properties of meteorites and their constituents / J.J. Petrovic// Journal of material science. 2001. № 36. P. 1579–1583.
3. Kimberley J. and Rames K.T 2011. Meteoritics & Planetary Science 46:1653–1669.

## КОСОУГОЛЬНОЕ ШЛИФОВАНИЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Яркович В.М.

*БНТУ НИЧ. Минск, Республика Беларусь,  
[Yarkovich-v@tut.by](mailto:Yarkovich-v@tut.by)*

Развитие техники в связи с повышением требований к качеству изготовления деталей и снижению их массы привело к росту точных деталей изготавливаемых из алюминиевых сплавов.

Одним из методов позволяющих получить точные поверхности является косоугольное шлифование. К косоугольному шлифованию отнесем способы обработки периферией шлифовального круга, для которых характерно наличие значительных углов между плоскостью вращения круга и вектором результирующей подачи. В соответствии со способом получения этого угла мы различаем два способа косоугольного шлифования – способ косоугольного шлифования «Развернутым кругом» и способ косоугольного шлифования «Косой строкой». При первом способе, угол между вектором подачи детали и плоскостью круга получают путем разворота круга вокруг нормали к поверхности, проходящем через точку контакта; при втором, угол получают путем сочетания продольной и поперечной подачи.

На рисунке показана зависимость (1) относительного расхода абразива шлифовального круга от угла разворота при шлифовании алюминиевого сплава Д16Т Применялась СОЖ на водной основе.