

# ИССЛЕДОВАНИЕ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ И ХАРАКТЕРА ИЗЛОМА ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ УПРОЧНЕНИЯ

Афанасенко Д.Е., Щурский Д.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Миранович А.В.

(Белорусский государственный аграрный технический университет)

В работе испытания на ударную вязкость образцов (размером  $10\pm 0,1 \times 10\pm 0,1 \times 55\pm 0,6$  мм и U-образным концентратором глубиной 2,0 мм) с покрытиями толщиной 0,5 мм, полученными магнитно-электрическим упрочнением композиционными порошками (КМП) H70X17C4P4, Fe-5%V, ФБХ-6-2 и последующей их лазерной термообработкой, проводились на маятниковом копре Амслера согласно ГОСТ 9454-78. Повторяемость испытаний – пятикратная. Характер излома образцов с покрытиями изучался с помощью растрового электронного микроскопа марки LEO 1455 VP фирмы «Carl Zeiss» (Германия).

Полученные результаты исследований сравнивались с ударной вязкостью эталонного образца из стали 45 ГОСТ 1050-88, величина которой составила 121,3 кДж/м<sup>2</sup>. Кроме того, также сопоставлялась ударная вязкость опытных образцов (таблица).

Результаты исследований (таблица) показывают, что у опытных образцов увеличивается ударная вязкость по сравнению с эталоном в нормализованном состоянии в 1,27 – 1,31 раза.

Таблица – Ударная вязкость исследуемых образцов с покрытиями

Материал образца + материал покрытия из КМП	Ударная вязкость образцов, кДж/м <sup>2</sup>
Сталь 45+H70X17C4P4	159,3
Сталь 45+Fe-5% V	155,9
Сталь 45+ФБХ-6-2	153,6

Следует отметить, что нанесенным покрытиям комбинированным способом свойственны высокая твердость и одновременно хрупкость из-за неоднородной макроструктуры упрочненной поверхности, поэтому опытные образцы имеют ударную вязкость выше, чем стальная основа. Установлено, что опытные образцы с покрытиями из КМП H70X17C4P4 по сравнению с образцами с покрытиями из КМП Fe-5%V и ФБХ-6-2 имеют большую величину ударной вязкости в 1,02 и 1,04 раза соответственно.

Выявлено, что образец с покрытием из КМП ФБХ-6-2 имеет хрупкий излом металла, на сколе которого находится карбид железа (Fe<sub>2</sub>C), ставший инициатором разрушения вследствие больших размеров и внутренних структурных напряжений. Образцы с покрытиями из КМП H70X17C4P4 и Fe-5%V, имеют мелкоячеистые изломы, которые свойственны структуре с высокими показателями сопротивления ударному разрушению.