

Рис. 5. Примеры сигналов от дифференциального датчика давления

женных возмущений гидродинамическая картина течения сильно изменяется, что необходимо учитывать при проектировании устройств, в которых

теплообмен осуществляется при наличии двухфазности. Можно также управлять процессами кипения путем наложения внешних возмущений и отметить в общем положительный характер вибровоздействий на вышеупомянутые процессы.

1. Жукаускас А., Улинскас Р., Катинас В. Гидродинамика и вибрации обтекаемых пучков труб. — Вильнюс: Мокслас, 1984.—312 с.
2. Колесников К. С. Продольные колебания ракеты с жидкостным ракетным двигателем. — М.: Машиностроение, 1971.—260 с.
3. Чеканов В. В., Кульгина Л. М. Влияние вибрации нагревателя на процесс кипения // Инж.-физ. журн.—1976.—30, № 1.—С. 44—48.
4. Zemlich R. Effect of vibration on natural convection heat transfer // Sud. and Eng. Chem.—1955.—47, N 6.—P. 1175—1180.
5. Zemlich R., Rao M. A. The effect of transverse vibration on free convection from a horizontal cylinder // Int. J. Heat Mass Trans.—1965.—8, N 1.—P. 27—33.

CHANGE OF HYDRODINAMICAL PICTURE OF TWO-PHASE FLOW PROCEEDING DURING VIBRATION INFLUENCE

O. L. Marchenko

A connection between the forced motion of steam-water mixture conduct and the level of applied external vibration is established. The data of observations for the flow regimes and change of hydraulic resistance for various frequencies and amplitudes of vibroinfluence are represented. The conclusions about the necessity to take into consideration above-mentioned influence during the design of rocket engines on a liquid fuel are made.

УДК 669.017.3

ИЗНОСОСТОЙКИЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ Fe-C-СПЛАВОВ ДЛЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

© О. М. Шаповалова, А. В. Бойко

Дніпропетровський державний університет

Розроблено недефіцитний зносостійкий інструментальний матеріал на основі Fe-C-сплавів для масового виробництва, а також технологія його термічної обробки з використанням нового гартувального середовища та енергозберігаючих температурно-часових режимів.

Все материалы, в том числе применяемые в аэрокосмической технике, обрабатывают резанием при изготовлении изделий разной степени сложности. Поэтому проблема повышения стойкости режущего инструмента всегда остается актуальной.

Учитывая трудности использования высоколегированных сплавов для режущего инструмента и

большой дефицит таких легирующих элементов, как Co, Cr, V, W, представляют особый интерес инструментальные Fe-C-сплавы, особенно для массового применения. Истории известен прецедент получения стали из Fe-C-сплавов с недостижимо высоким комплексом свойств (булатная сталь). Поэтому проводимые нами работы по исследованию

Fe-C-сплавов следует считать актуальными.

Для исследования были выбраны высокоуглеродистые стали У8—У12, которые должны обеспечить мелкодисперсность и однородность структуры, а также получение достаточного количества, определенных размеров и формы карбидов, выполняющих роль микрорезцов в данном инструментальном материале. Кроме того, очень важно иметь оптимальные структуру и свойства матрицы материала, в которой они находятся. Если матрица будет мягкой (аустенитной или ферритной), то резцы будут «вминаться» в нее. Если закалить на мартенсит и оставить его без отпуска, то карбиды, находящиеся в твердой и хрупкой фазе, будут выкрашиваться. Поэтому вся трудность получения износостойкого материала для режущего инструмента состоит не только в формировании определенных карбидо-микрорезцов, но и в получении оптимальной морфологии структуры матрицы.

Решение было найдено путем разработки и оптимизации температурно-временных режимов закалки и отпуска сталей с получением отпущенного мартенсита и сохранении ранее образовавшихся карбидов.

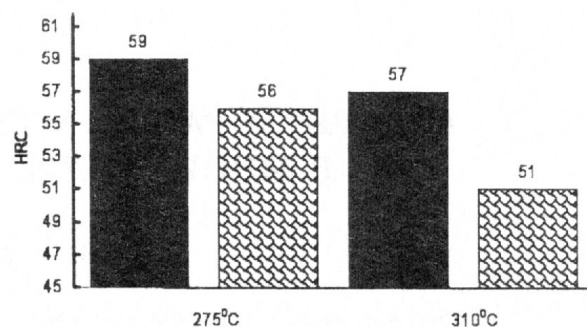
Отпущенный мартенсит представляет собой феррит, армированный субмикроскопическими выделениями цементита. Получается естественный композит из крупных карбидов-микрорезцов и упрочненной матрицы, состоящей из феррита отпуска, армированного субмикроскопическими выделениями цементита.

Структура должна быть термически стабильной, так как режущий инструмент нагревается в процессе работы и теряет свои свойства, а следовательно, его приходится часто перетачивать, что снижает производительность обработки резанием.

На рисунке представлены данные изменения твердости стали У8 после закалки в специальной и стандартной средах и отпуска при 275 °С и 310 °С. Наиболее существенное изменение твердости для образцов составило 11 %.

Преимущества предлагаемой технологии:

1) ресурсосбережение, поскольку не используют



Влияние температуры отпуска на изменение твердости закаленной стали. Черные столбики — специальная среда, светлые — стандартная

ся дефицитные и дорогостоящие импортируемые легирующие элементы;

2) энергосбережение — вследствие разработки низкоэнергоемких температурно-временных режимов обработки и использования новой закалочной среды;

3) экономичность — благодаря использованию самых дешевых Fe-C-сплавов;

4) все разработанные технологические процессы являются экологически чистыми, так как снижаются выбросы тепла в атмосферу, используются безвредные закалочные среды;

5) предварительные испытания при обработке алюминиевых сплавов (типа МГ) резцами, изготовленными по стандартной и предлагаемой технологиям, показали повышение стойкости на 10—15 %.

WEAR-RESISTANT MATERIAL ON THE BASIS Fe-C ALLOYS FOR CUTTING INSTRUMENT OF MASS PRODUCTION

O. M. Shapovalova, A. V. Boiko

Unscarce wear-resistant tool-making material on the basis of Fe-C alloys for mass production and also the technology of its thermal treatment using a new hardening medium and energy preserving temperature-time conditions is developed