

Как видно из приведенных исследований, наибольшей информативностью при оценке обрабатываемости сталей обладают режимы термообработки и следующие физико-механические свойства материалов (в порядке убывания степени влияния): температура и время выдержки, твердость, градиент остаточного магнитного поля, процентное содержание структурных составляющих, поверхностная плотность материала, пористость материала и т.д.

Таким образом, имеет смысл проводить исследования обрабатываемости материалов на основе методов неразрушающего контроля, основанных на определении градиента остаточного магнитного поля, твердости, пористости, поверхностной плотности материала и процентного содержания фаз.

ГИДРОАБРАЗИВНАЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.

Ялковский Н. С.

Брестский политехнический институт,

Особенности гидроабразивного изнашивания газотермических покрытий из керамических материалов еще недостаточно изучены, хотя покрытия данного типа широко применяются для защиты деталей машин и механизмов, работающих в гидроабразивных средах.

Исследовались свойства плазменного покрытия из механической смеси оксидов алюминия и титана ($86\% \text{Al}_2\text{O}_3 + 14\% \text{TiO}_2$). Покрытие толщиной $0,3...0,4$ мм. наносили на установке плазменного напыления УПУ-3. В качестве исходных материалов использовались порошки зернистостью 40 мкм. Плазмообразующий газ - азот. Для увеличения адгезионной прочности применяли подслои из алюминид никеля (AlNi) толщиной до $0,1$ мм. Напыленное покрытие имело пористость 8% и микротвердость 11000 МПа..

Исследование гидроабразивной износостойкости проводилось в нейтральной среде на установке роторного типа с вращающимися образцами. Поверхность образца подвергается абразивному воздействию имела площадь 12 см^2 . Величина износа определялась весовым методом. Полученные результаты сравнивались с износом стали 40 , принятой в качестве эталона.

Наибольший интерес представляет влияние на абразивное изнашивание факторов, которые могут привести к инверсии (изменению) ряда износостойкости. К числу последних относят: угол взаимодействия абразивного потока с поверхностью изнашиваемого материала и коэффициент твердости, являющийся отношением твердости абразива к твердости изнашиваемого материала ($K_T = H_A / H_M$).

Такие факторы, как скорость гидроабразивного потока, размер абразивных зерен, концентрация твердых частиц в потоке в процессе испытаний поддерживались на постоянном уровне соответственно 52 м/мин., 0,315...0,4 мм и 30...35 %.

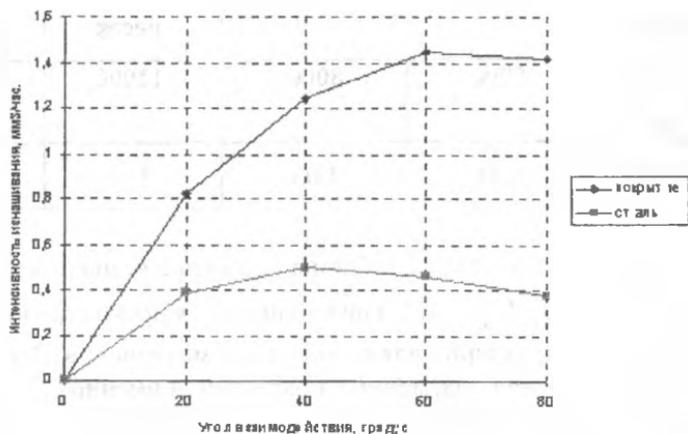


Рисунок 1 - Зависимость интенсивности объемного изнашивания плазменного покрытия и стали от угла взаимодействия абразивного потока и образца.

Максимальная интенсивность изнашивания керамического покрытия имеет место при больших углах взаимодействия абразивного потока и изнашиваемого образца (60°...80°), когда процессы разрушения, происходящие в покрытии, имеют много общего с разрушением в условиях ударного воздействия абразива. При малых углах, когда воздействие аб-

разивного потока аналогично изнашиванию при трении скольжения по абразиву, износ минимален. При этом, с увеличением угла от 20 до 60° интенсивность изнашивания возрастает в 1,8 раз. Указанная особенность характерна и для большинства других хрупких материалов.

Относительная износостойкость покрытия незначительна и в соответствии с результатами, представленными на рисунке 1, изменяется от 0,27 при угле 80° до 0,48 при угле взаимодействия 20°.

Таблица 1 - Зависимость объемного износа покрытия (I) от твердости абразива. Угол взаимодействия потока и абразива 40°

Абразивный материал	мрамор	гранит	кварцевый песок	электрокорунд
твердость, МПа	5000	8000	11000	18000
I, (мм ³ /час)	0,84	1,03	1,16	1,24

Как свидетельствуют данные таблицы 1 даже при незначительной твердости абразива ($H_A/H_M < 0,5$) не наблюдается прекращения процесса изнашивания, что характерно для компактных материалов. Это связано с особенностями строения плазменных покрытий, а именно:

1. Значительным уровнем остаточных напряжений в материале покрытия. Последние связаны с высокой интенсивностью его формирования.
2. Наличием в покрытии большого числа пор, которые уменьшают прочность материала и служат концентраторами напряжений при разрушении.
3. Недостаточной когезионной прочностью покрытия. Это связано с тем что при формировании покрытия между его частицами успевает пройти только химическое взаимодействие

Как свидетельствуют полученные результаты покрытия, данного типа не могут использоваться для эффективной защиты в условиях гидроабразивного изнашивания.

Многочисленные сообщения об их применении, по видимому, отно-

ся к случаю абразивного изнашивания в агрессивных средах, когда помимо абразивного воздействия имеет место интенсивное разупрочняющее воздействие среды. В этом случае плазменные керамические покрытия в силу своей высокой химической стойкости действительно эффективны.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА КМ-1

Кудрицкий Я.В.

Брестский политехнический институт

Испытанию на трение и износ подвергались пальчиковые образцы, полученные прессованием и спеканием под флюсом композиции на основе меди, хрома, никеля и разномерных порошков карбида вольфрама [1]. Испытания проводились по специально разработанной методике [2]. В ходе эксперимента выявлено, что чрезмерное количество меди в составе композита нежелательно, так как при спекании образцов наблюдался значительный рост их объема, и часть композита выдавливалась за пределы пресс-формы. Однако, недостаточное количество меди вело к повышению хрупкости композита, что затрудняло его механическую обработку.

Таблица 1

Пара трения	Материал контртела	Смазочный материал	Удельное нагружение контакта, МПа	Скорость скольжения, м/с	Кэфф. трения, f
Диск-палец	Композит WC-Cu-Ni	Вода тех.	0,8	2,3	0,18
		Диз.топливо	0,8	2,3	0,12
		Масло АУ	0,8	2,3	0,027
		Без смазки	0,8	2,3	0,46