

рования в зависимости от погрешностей баз заготовок. Это в свою очередь открывает возможность для регламентации требований к точности баз заготовок в зависимости от требований к точности зубчатого венца.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шрайбман С.М. Обоснование и достижение необходимой точности базовых поверхностей зубчатого колеса: Дис. на соиск. уч. ст. канд.техн.наук. — М., 1965. 2. Кане М.М., Алешкевич И.Л., Яковлев Г.М. Вероятностно-статистический анализ влияния базовых поверхностей заготовок цилиндрических зубчатых колес на точность зубообработки. — Вестник машиностроения. 1974, № 10.

УДК 620.193.16

А.С.ШАМШУР, М.А.ЧЕБЛУКОВ, М.М.ПЕТРОСЯН

### ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ КАВИТАЦИОННОЙ ЭРОЗИИ

К основным параметрам, влияющим на интенсивность кавитационной эрозии (ИКЭ), относятся: амплитуда колебаний торца концентратора —  $A$ ; рабочий зазор между образцом и торцом концентратора —  $\Delta h$ ; температура рабочей жидкости —  $t^{\circ}\text{C}$ ; статическое давление в камере —  $P$ .

Исследования проводились на установке с магнитострикционным преобразователем ПМС-15А, питаемым от ультразвукового генератора УЗГ-2-10. Для проведения эксперимента был рассчитан концентратор с коэффициентом усиления амплитуды смещения  $M_p = 4,7$  для резонансной частоты 20 кГц.

Амплитуда колебаний измерялась индикатором часового типа с ценой деления  $s = 0,001$  мм. Для торца магнитострикционного преобразователя она составила 1,5 мкм, для торца концентратора —  $7 \cdot 10^{-6}$  м. Резонансная частота колебаний торца концентратора отстраивалась по визуальному наблюдению на двухлучевом осциллографе С1-7. Максимальная амплитуда колебаний торца концентратора  $A = 7 \cdot 10^{-6}$  м была достигнута при токе подмагничивания 18А и напряжении выхода 460 В. Все опыты проводились с образцами из сплава АК-6. Поверхность, подвергаемая кавитационному воздействию, полировалась до  $R_a = 0,08$  мкм.

Зависимость потери массы образца от амплитуды торца концентратора показана на рис. 1. Испытания проводились в водопроводной воде при  $t = 20^{\circ}\text{C}$ . Анализируя полученные результаты,

можно сделать вывод, что с уменьшением амплитуды колебаний торца концентратора интенсивность кавитационной эрозии уменьшается.

Влияние рабочего зазора  $\Delta h$  на ИКЭ определялось при следующих параметрах режима работы установки:  $A = 6 \cdot 10^{-6}$  м;  $t_{\text{воды}} = 20^{\circ}\text{C}$ ;  $P = 1,47 \cdot 10^{-4}$  Н/м<sup>2</sup>;  $T_{\text{испытания}} = 3600$  с.

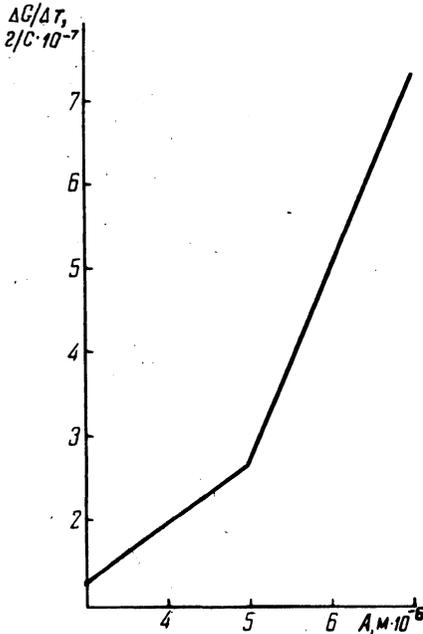


Рис. 1. Зависимость потери массы образца от амплитуды колебаний торца концентратора.

Рис. 3. Зависимость потери веса, образца от температуры воды:

1 — по данным [1,2], г/мин · 10<sup>3</sup>;  
2 — по результатам эксперимента  
 $T_{\text{испытания}} = 3600$  с, г · 10<sup>-3</sup>.

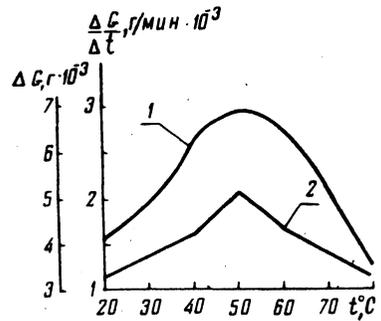
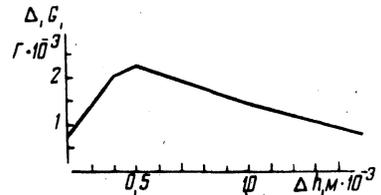


Рис. 2. Влияние рабочего зазора на величину потери веса.



Величина  $\Delta h$  изменялась от  $0,2 \cdot 10^{-3}$  м до  $1,5 \cdot 10^{-3}$  м. На рис.2 показана зависимость потери веса образца от величины зазора. Кривая имеет явно выраженный максимум, который соответствует  $\Delta h = (0,4 \dots 0,5) \cdot 10^{-3}$  м. Наличие максимума связано с тем, что наибольшим разрушающим действием обладают кавитационные

пузырьки, собственная частота колебаний которых совпадает с частотой колебания концентратора.

Зависимость развития эрозионных повреждений от температуры рабочей жидкости показана на рис.3. Появление пика на кривой зависимости скорости потери веса от температуры приходится на температуру около  $50^{\circ}\text{C}$ . Это хорошо согласуется с результатами исследований [1,2].

Итак, при разработке методики исследования кавитационной стойкости материалов следует учитывать влияние параметров режима работы установки; для достижения максимальной скорости кавитационной эрозии параметры режима работы установки должны быть в следующих пределах:  $A = 7 \cdot 10^{-6}$  м;  $\Delta h = /0,4... 0,5/10^{-3}$  м,  $t_{\text{воды}} = 50^{\circ}\text{C}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В о с к р е с е н с к и й И.Н. Коррозия и эрозия судовых гребных винтов. – Л., 1949.
2. Eisenberg P., Preiser S., Thiruvengadam A. On the Mechanism of cavitation damage and methods of protection. – "Transactions SNAME", 1965, vol. 73.

УДК 621.822.71

М.Ю.ПИКУС, М.Г.КИСЕЛЕВ, В.П.ЛУГОВОЙ

### ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ШАРИКОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ ДОВОДКИ

Известно, что доводка шариков сопровождается повышением микротвердости поверхностных слоев, которая повышается с увеличением силы давления, скорости вращения и времени доводки.

Введение ультразвуковых колебаний перпендикулярно поверхности контакта характеризуется наличием отрыва и ударным взаимодействием поверхностей, результатом которого является увеличение микротвердости и толщины наклепанного слоя [1]. Это подтверждается также результатами экспериментов по ультразвуковой доводке твердосплавных шариков, приведенными в работе [2].

В целях исследования контактного взаимодействия поверхностей при доводке шариков из стали ШХ-15 диаметром 3,176 мм и его влияния на поверхностное упрочнение были проведены из-