

**Материалы II Общероссийской студенческой
электронной научной конференции
«Студенческий научный форум 2010»**

Актуальные проблемы машиностроения

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ
ОБРАЗЦОВ, УПРОЧНЕННЫХ СТАТИКО-
ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКОЙ**

Богомолов А.А.

*Муромский институт (филиал) Владимирского
государственного университета.
Муром, Россия*

Цель микроструктурных исследований – сравнительный анализ микрошлифов образцов

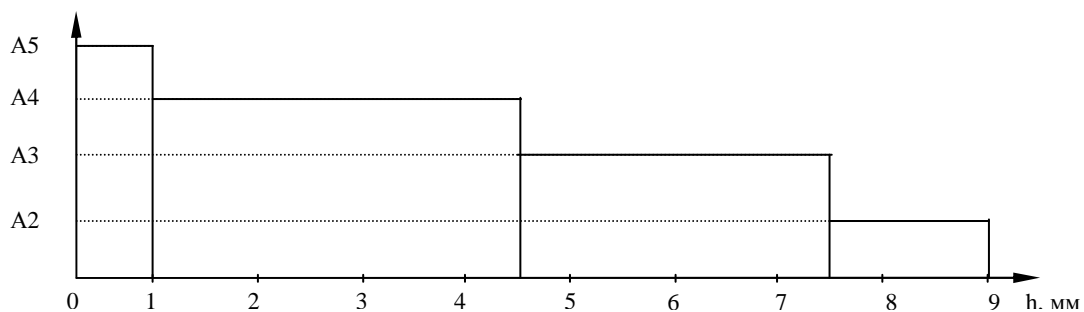
литой высокомарганцовистой стали (ВМС), термообработанных образцов и образцов упрочненных статико-импульсной обработкой.

Лабораторные исследования показали, что при увеличении энергии удара до 18 Дж происходит практически пропорциональное уменьшение размера зерна. В результате статико-импульсной обработки деформация распространяется на определенную глубину при соответствующем энергетическом воздействии.

Номер диаметра Отпечатка индентора	Глубина распределения деформации, мм	Энергия удара, Дж
1	0...2,7	2,4
2	2,7...3,0	4,8
3	3,0...3,2	7,2
4	3,2...3,4	9,6
5	3,4...3,9	12

Установлено, что микроструктура исследуемых образцов разнородная: у поверхности мелкое зерно типа А4...А5, по мере удаления от поверхности наблюдается увеличение размера

зерна от А4...А3 – на глубине 4,5...7,5 мм, до А2...А1 – на глубине 8...10 мм по сечению образца (рисунок).



Распределение размера зерна высокомарганцовистой стали по глубине упрочненного слоя.

Таким образом, микроструктурные исследования подтверждают, что глубина поверхностного слоя, упрочненного СИО, достигает 8-10 мм.

**ВИБРОАКУСТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ**

Волкова А.С.

*Муромский институт (филиал) Владимирского
государственного университета.
Муром, Россия*

В любой машине обязательно присутствуют вибрации, АЧХ (амплитудно-частотные

характеристики) акустических сигналов, которых является своего рода визитной карточкой машины. По этой карточке можно осуществлять диагноз работоспособности машины, ее состояния и при необходимости назначить своевременное "лечение". Это открывает широкие возможности для профилактики и предупреждения отказов, внезапный характер которых является зачастую причиной серьезных аварий с тяжелыми последствиями.

Теоретическая база виброакустической диагностики. На сегодняшний день недостаточно проработанными остаются вопросы установления пороговых характеристик АЧХ и как следствие определения остаточного ресур-

са работы. Последнее, однако, составляет важную задачу диагностики. Как показали исследования, оказалось возможным также оценивать состояние того или иного элемента машины по скорости изменения амплитуды, то есть по значению первой производной функции амплитуды акустического сигнала. Нами введен показатель текущего состояния a , который в процессе наблюдений не должен превышать допустимого значения $[a]$, $a = dA/dt < [a]$.

За время от начала работы элемента системы до выхода его из строя амплитуда акустического сигнала A изменяется по характерной кривой. На начальном периоде приработки ее амплитуда несколько ниже номинальной A_n . Далее амплитуда растет незначительно в интервале, соответствующем нормальному периоду эксплуатации элемента, после которого наступает период интенсивного износа и накопления усталостных напряжений. Этот период характеризуется ростом значений амплитуды с интенсивностью того или иного порядка и достижением порогового значения, при котором происходит разрушение элемента. В некоторый рабочий момент времени t_i зная пороговый показатель A_n и характер изменения кривой можно определить остаточный ресурс элемента. Обоснование пороговых значений амплитуд различных элементов, как и изучение характера зависимости амплитудной кривой в предпороговом периоде являются задачами теоретических и экспериментальных исследований.

Технологические и технические аспекты виброакустической диагностики. Разработана компьютерная технология проведения диагностических работ, основанная на снятии АЧХ виброакустических сигналов направленного

действия и их обработке специальными методами. Система может работать в автоматическом режиме.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ОБРАЗЦОВ ИЗ ВЫСОКОМАРГАНЦОВИСТОЙ СТАЛИ ПРИ УПРОЧНЕНИИ СТАТИКО- ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКОЙ

Голиков Е.Д.

*Муромский институт (филиал) Владимирского
государственного университета.*

Муром, Россия

Износ высокомарганцевистой стали обратно пропорционален ее твердости, поэтому способность этой стали к упрочнению повышению ее твердости в определенной степени можно считать характеристикой износостойкости.

Лабораторные испытания проводились на машине трения Ми - 1М в условиях сухого трения качения с 10%-ным проскальзыванием. Давление в контакте 50 кг, число оборотов $n=1500$. Величина износа при этом определяется отношением потери массы образца к его первоначальной массе за определенный промежуток времени.

Результаты лабораторных испытаний на износ для трех образцов упрочненных статико-импульсной обработкой и одного неупрочненного (термообработанного) образца представлены в таблице. Установлено, что величина износа практически постоянна при истирании образца по всей рассматриваемой глубине для неупрочненных образцов и составляет 0,055 г... 0,057 г на каждом миллиметре.

№ образцов	Распределение среднего износа (2) образцов по участкам в зависимости от величины снятого слоя h , мм									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,03102	0,03225	0,03250	0,03003	0,03252	0,03066	0,03072	0,05567	0,06123	0,05770
2	0,03410	0,03775	0,03390	0,03550	0,02900	0,03293	0,03413	0,04250	0,05480	0,05990
3	0,02977	0,03407	0,03310	0,03457	0,03447	0,03367	0,03730	0,04610	0,05826	0,05646
4	0,05490	0,05990	0,05675	0,05457	0,05655	0,05730	0,05690	0,05740	0,05812	0,05796

Износ образцов упрочненных СИО составляет 0,032...0,35 г на участке от 0 до 8 мм, затем резко возрастает в среднем до 0,056 г, что соответствует глубине 8...9 мм.

Проведен сравнительный анализ зависимости износостойкости от твердости при упрочнении высокомарганцевистой стали взрывом, накаткой и СИО. При этом установлено, что с повышением твердости стали ее износостойкость пропорционально возрастает. Установлено, что при СИО образцов удалось повы-

сить их твердость до 600...610 НВ, что обеспечивает полуторократное повышение износостойкости.

Используя результаты исследования износа термообработанных образцов, упрочняемых взрывом и сравнивая их с износом образцов, упрочненных статико-импульсной обработкой, следует отметить, что скорость изнашивания снижается.