

Аналогичные испытания были проведены и с другими материалами. По результатам испытаний были построены кривые, характеризующие влияние частоты испытаний на величину пороговых напряжений (рис. 3).

Наличие такой величины, как пороговые напряжения, позволяет использовать ее в качестве базовой для определения момента начала усталостного разрушения, а в целом закономерное изменение микротвердости в зависимости от напряжений и базы испытаний позволяет выделить ее как перспективную характеристику для исследования процесса усталостного повреждения при различных параметрах циклического нагружения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блохин А.В., Царук Ф.Ф., Гайдук Н.А. Комплекс оборудования для усталостных испытаний элементов технологического оборудования // Труды БГТУ. Серия II. – Минск, 2002. Выпуск X. – С. 213–215.
2. Немцов В.Б., Долбин Н.А., Царук Ф.Ф., Довгялло И.Г., Кондеев Ю.Н. К расчету напряженного состояния пластин, колеблющихся на низких ультразвуковых и звуковых частотах // Теоретическая и прикладная механика. Вып. 16. – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – С. 113–117.
3. Новицкий А.В., Царук Ф.Ф., Юргилевич А.Н. К расчету напряженного состояния балочных образцов-моделей элементов технологического оборудования при рабочих температурах // Труды БГТУ. Серия II. – Минск, 2000. Выпуск VIII. – С. 213–218.
4. F. Tsaruck, A. Novitskiy. Method of the accelerated prediction of fatigue properties of metals at normal and heightened temperatures by results of high-frequency tests, Proceedings of III international symposium on tribo-fatigue ISTF 2000, Hunan University Press, China. – P. 193–195.

УДК 621.785.532

А.И. Сурус, доцент; С.Е. Бельский, доцент

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ КАРБОНИТРАЦИИ, НА ЭФФЕКТИВНУЮ ТОЛЩИНУ УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ

Influence of mechanical vibrations under low-temperature nitriding on the characteristics of hardening layer of steels is examined.

Многие детали лесозаготовительных, лесовозных и других машин работают в условиях значительного трения на их рабочих поверхностях при отсутствии либо загрязнении смазочных материалов. Такие условия эксплуатации, особенно при наличии абразивных загрязнений, например от почвы, приводят к ускоренному изнашиванию деталей и необходимости их частой замены, что не всегда осуществимо в условиях работы на лесосеках.

Упрочнение химико-термической обработкой является одним из наиболее простых и дешевых способов повышения ресурса деталей. Такие процессы должны обеспечивать достаточную толщину, твердость и износостойкость упрочненного слоя, быть по возможности экологически чистыми, иметь незначительную продолжительность и энергоемкость. Разработанный в БГТУ процесс низкотемпературной карбонитрации в расплаве азотсодержащих солей с использованием механических колебаний соответствует большинству вышеуказанных требований. Значительным преимуществом такой

обработки является отсутствие изменения размеров и коробления обрабатываемых деталей, практически не ухудшается шероховатость [1], что дает возможность применять его в качестве заключительного при изготовлении деталей. Использование механических колебаний, вводимых в расплав, способствует значительному повышению износостойкости упрочняемых изделий [2], а также их усталостной долговечности [3], что весьма важно для многих деталей лесных машин, работающих в условиях динамических нагрузок.

В связи с тем, что, как показали проведенные исследования, микротвердость диффузионного слоя, по распределению которой определяли его глубину, при удалении от поверхности постепенно снижается (рис.1), можно предположить, что после износа верхней части слоя при длительной работе деталей может наступить их ускоренное изнашивание. Поэтому в настоящей работе проведена послойная оценка износостойкости поверхностных слоев применительно к деталям, изнашивающимся в условиях эксплуатации на значительную глубину, с целью определения наиболее эффективной толщины упрочненного слоя.

Опыты проводились на образцах из стали 40X, прошедших предварительную термическую обработку-улучшение. Упрочнение проводилось в расплаве азотсодержащих солей при температуре 570 °С и времени от 0,5 до 4 часов. Механические колебания частотой 18 кГц вводились в расплав с помощью грибового концентратора. Износ образцов оценивался по потере массы после испытаний на экспериментальной установке, обеспечивающей моделирование скоростей, давлений и температур в условиях вращательного движения с целью создания механизма изнашивания, характерного для эксплуатации ряда изделий. В качестве базового испытывался и неупрочненный образец.

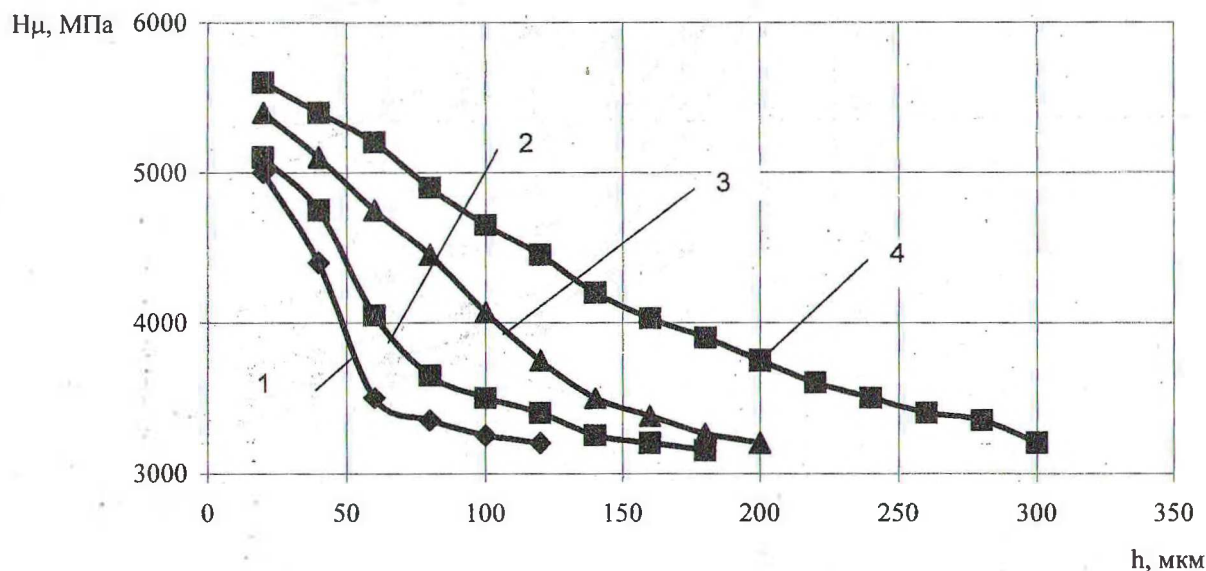


Рис. 1. Распределение микротвердости по глубине диффузионного слоя стали 40X при обработке колебаниями частотой 18 кГц: 1, 3 – в обычных условиях; 2, 4 – с введением колебаний. Время обработки: 1, 2 – 0,5 часа; 3, 4 – 2 часа

Для оценки износостойкости на различной глубине слоя проводился сьем материала от поверхности вглубь образца через каждые 50 мкм на режимах, исключающих нагрев деталей. При этом учитывались и потери размеров вследствие износа в ходе испытаний.

Результаты исследований показали (рис. 2), что при отсутствии в процессе упрочнения колебаний оптимальные показатели износостойкости на поверхности образца достигаются при продолжительности обработки 2-3 часа; с повышением времени до 4 часов износ увеличивается, очевидно, вследствие коагуляции карбонитридов и некоторого разрыхления слоя. При объеме слоя на глубине 50 и 100 мкм износостойкость постепенно снижается, однако при максимальном времени обработки уровень ее незначительно отличается от полученного на поверхности, в то время как при 0,5 часа износ близок к уровню неупрочненного образца. При глубине слоя 150 мкм потери веса увеличились при времени обработки 2-3 часа на 50-60%, а на глубине 200 мкм износостойкость практически соответствовала неупрочненному образцу.

Иная картина получена при использовании в процессе упрочнения колебаний. В этом случае износостойкость практически не изменилась, причем увеличение времени обработки до 4 часов способствовало ее значительному увеличению, что особенно заметно на глубине 200-250 мкм.

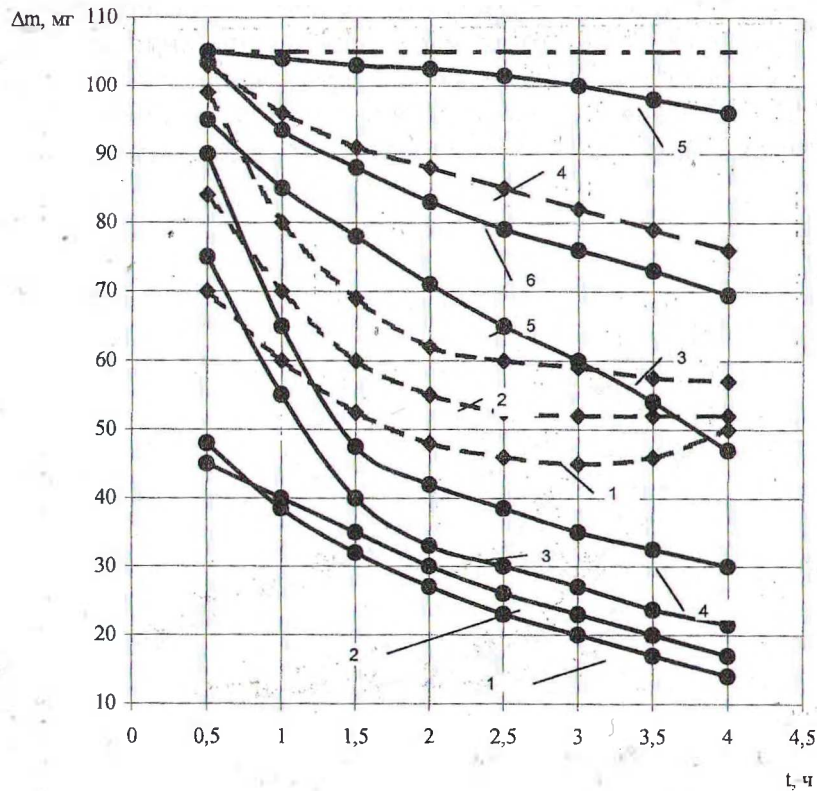


Рис. 2. Зависимость величины износа образцов из стали 40X от схемы упрочнения, времени карбонитрации и глубины слоя: — · — · — без поверхностного упрочнения; —◆— с колебаниями частотой 18 кГц; —●— без использования колебаний. 1 — 0 мкм; 2 — 50 мкм; 3 — 100 мкм; 4 — 150 мкм; 5 — 200 мкм; 6 — 250 мкм.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что эффективная толщина слоя, обеспечивающая существенное повышение износостойкости поверхности при отсутствии колебаний, – 100 мкм, а при использовании колебаний – до 250 мкм, причем при глубине съема материала до 150 мкм износостойкость упрочненных использованием колебаний образцов весьма стабильна.

Таким образом, интенсификация процесса диффузионного насыщения в расплаве солей с помощью механических колебаний более чем в 2 раза повышает эффективную толщину упрочненного слоя и способствует значительному расширению номенклатуры упрочняемых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бельский С.Е., Сурус А.И. Влияние параметров процесса диффузионного упрочнения на шероховатость поверхности обрабатываемых деталей и стабильность их размеров // Труды БГТУ. Серия II. Мн., 2002. Выпуск X. С. 204–207.
2. Бельский С.Е., Дулевич А.Ф., Сурус А.И. Влияние технологических параметров диффузионного насыщения легирующими элементами из жидких сред на циклическую прочность и износостойкость сталей // Сб. трудов 4 Междунар. семинара по трибофатике. Тернополь. Т.1. С. 674–677.
3. Сурус А.И., Пыжик А.И., Боровский П.В. Повышение усталостной долговечности деталей лесных машин путем поверхностного упрочнения // Труды БГТУ. Минск, 1998. Выпуск VI. С.141–146.

УДК 628.517

Б.Р. Ладик, ст. преподаватель; И.Т. Ермак, доцент

К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ШУМА НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

The construction of coffer consisting of a punched leaf, a protective grid and a filler is offered, allowing to low the noise levels in a location on 8–10 decibel A. The construction is easily stripped of pollution by feeding detergent solutions in specially provided pulverizing pipes between protecting and coffer.

Производственный шум является одним из основных опасных и вредных производственных факторов. Шум, даже когда он невелик (при уровне 50–60 дБА), создает значительную нагрузку на нервную систему, оказывая на человека психологическое воздействие. В результате длительного воздействия шума нарушается нормальная деятельность сердечно-сосудистой системы, пищеварительных и кроветворных органов, развивается профессиональная тугоухость, прогрессирование которой может привести к полной потере слуха.

Воздействуя на кору головного мозга, шум ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции. По этим причинам сильный шум в условиях производства может способствовать возникновению травматизма. При действии шума очень высоких уровней (более 135 дБА) возможен разрыв барабанных перепонки.

Уровни звукового давления, создаваемые отдельными деревообрабатывающими станками, превышают допустимые значения на 25–30 дБ (табл. 1).