

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова В.С., Терентьев В.Ф. Природа усталости металлов. – М.: Металлургия, 1975. 455 с.
2. Довгялло И.Г., Сурус А.И., Бельский С.Е. Влияние механических колебаний при низкотемпературном азотировании на характеристики упрочненного слоя. – Труды БГТУ, серия II, выпуск VII, Минск, 1999. – С. 153-157.
3. Довгялло И.Г., Царук Ф.Ф., Бельский С.Е., Капсаров А.Г. Влияние частоты механических колебаний на циклическую прочность деталей машин при различных схемах напряженного состояния. – Труды БГТУ, серия II, выпуск VII, Минск, 1999. – С. 149-153.

УДК 621.185.532

Ф.Ф. Царук, А.В. Блохин

ВЛИЯНИЕ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ТЕМПЕРАТУР ИСПЫТАНИЙ НА УСТАЛОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

*Учреждение образования "Белорусский государственный
технологический университет"
Минск, Беларусь*

Известно, что большинство ответственных деталей машин, элементов конструкций транспортных машин, энергетических установок в процессе эксплуатации подвергается циклическим нагрузкам широкого амплитудно-частотного диапазона. Значительная часть аварий и выходов из строя связано с разрушением деталей вследствие постепенного развития и накопления в структуре материалов процессов усталостной повреждаемости. Поэтому для разработки новых материалов и конструкций необходим большой объем усталостных испытаний.

Использование высокочастотного нагружения позволяет значительно снизить трудоемкость и временные затраты при проведении усталостных испытаний [1]. Однако различие в процессе накопления усталостных повреждений на высоких и низких частотах вынуждает проводить исследования по выявлению природы этих отличий.

Ранее, на примере анализа многоциклового высокочастотной усталости модельного материала (меди М1) была показана возможность исследования сопротивления усталости с использованием высоких частот нагружения в различных условиях [2], однако конструкционные материалы, применяемые в машиностроении, строительстве и др. отраслях, имеют более сложную структуру, поэтому в данной работе приведены некоторые результаты по исследованию сплава Д16 и сплава АМг2Н в условиях знакопеременного циклического изгиба при нормальных и повышенных температурах.

Испытываемые образцы представляли собой балочки прямоугольного сечения (1,8х6 мм), вырезанные вдоль направления проката, подвергнутые шлифовке, электрополировке и вакуумному отжигу. Нагрев образцов в электропечи сопротивления производился с выдержкой образца при заданной температуре (макс. откл. $\pm 2^\circ\text{K}$) до нагружения не менее часа.

Нагружение образцов производилось с помощью специально разработанных магнитострикционных (резонансная частота $f=2,8, 8,8, \text{ и } 18,0 \text{ кГц}$) стенов.

Испытательные стенды работали в автоколебательном режиме с автоматическим поддержанием амплитуды колебаний образцов. Для построения кривых усталости испытания продолжались до появления в образце усталостной трещины заданного размера, что фиксировалось по падению резонансной частоты установки. Кинетику протекания процесса усталостного повреждения отслеживали с помощью микротвердости, как наиболее удобной в применении для данной формы образцов и чувствительной к факторам нагружения характеристики.

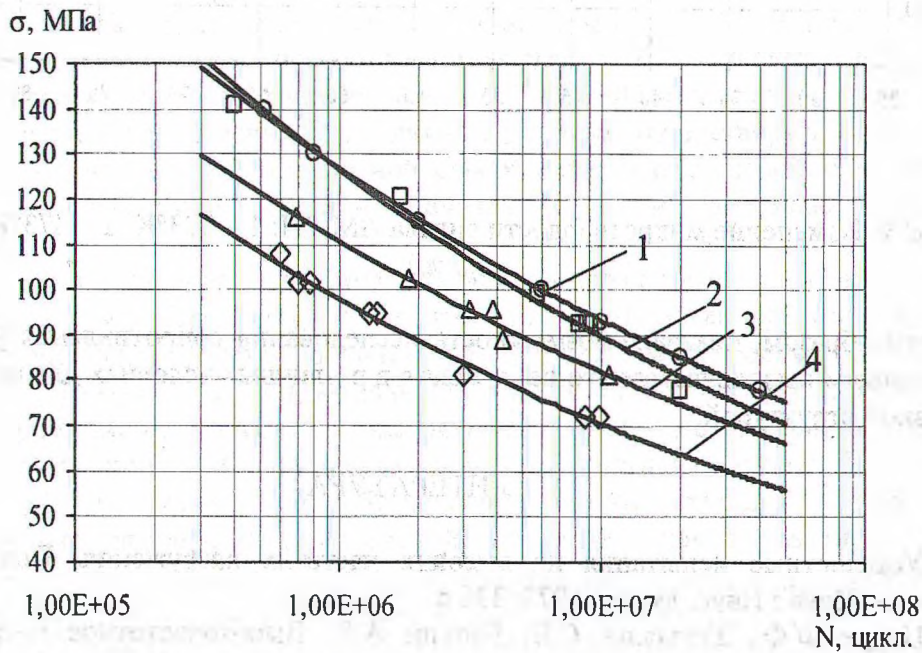
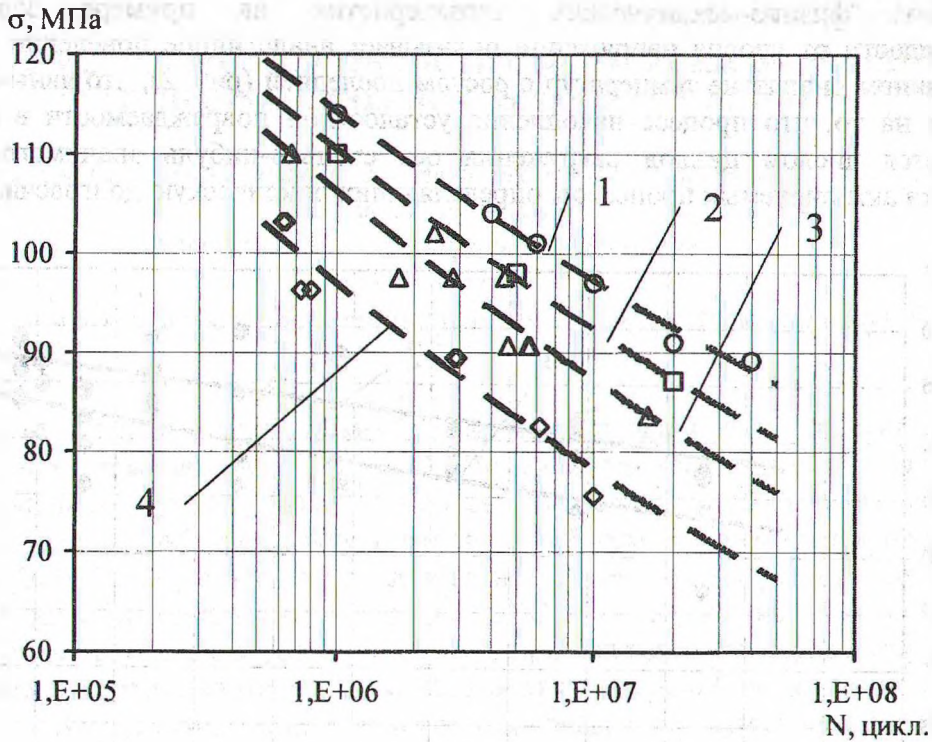


Рис. 1. Усталостные кривые сплава Д16 (-----) и АМг2Н (—) при испытаниях на частоте 8.8 кГц: 1 – 293°К; 2 – 428°К; 3 – 543°К; 4 – 613°К.

Результаты испытаний показали, что увеличение температуры практически не сказывается на форме усталостных кривых исследованных материалов, но приводит к монотонному снижению усталостной долговечности для всех баз испытаний. Можно отметить интенсивное снижение долговечности с ростом числа циклов нагружения. Повышение температуры испытаний более ощутимо влияет на протекание процесса усталостного повреждения по сравнению с базой испытаний, значительно интенсифицируя падение циклической прочности материала (рис. 1).

Анализ физико-механических характеристик на примере зависимости микротвердости от уровня напряжений показывает аналогичное поведение кривых в исследованном диапазоне температур с ростом последней (рис. 2), что явным образом указывает на то, что процесс накопления усталостной повреждаемости в основном определяется числом циклов нагружения без сколько-нибудь значимого влияния термически активируемых процессов, определяющих циклическую долговечность.

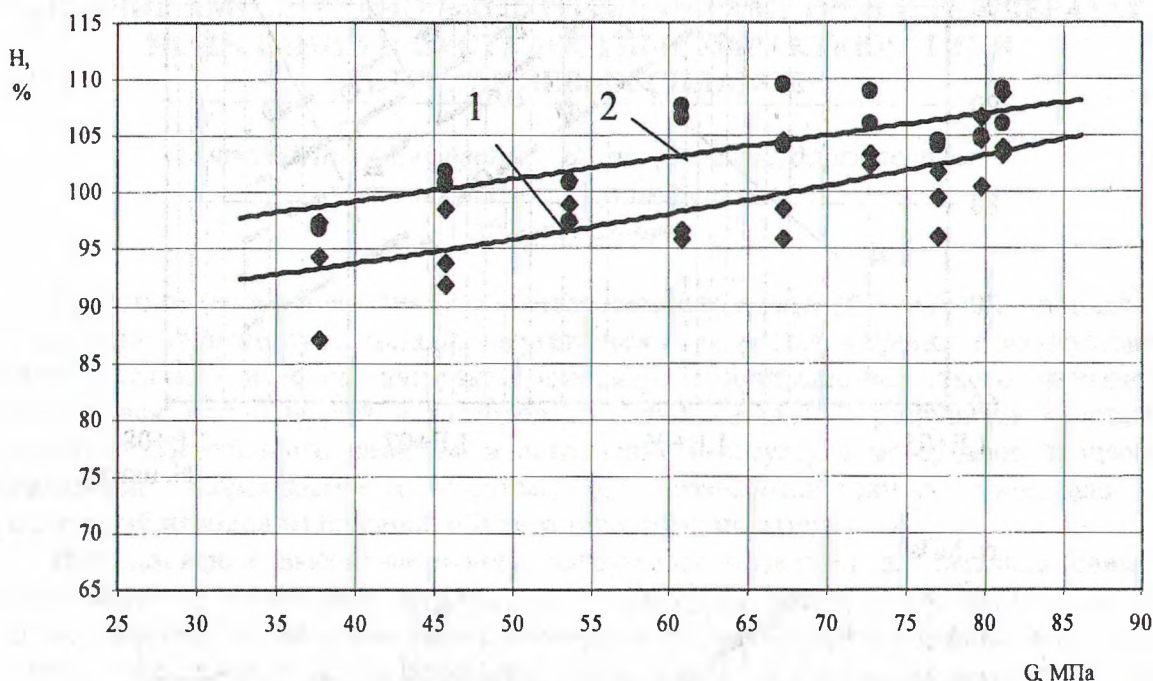


Рис. 2. Изменение микротвердости сплава АМг2Н: 1 – 373°К; 2 – 473°К ($N=1 \cdot 10^6$ цикл.)

Таким образом, показана возможность исследования сопротивления усталости с использованием высокочастотного нагружения в различных условиях для материалов с многофазной структурой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усталостные испытания на высоких частотах нагружения/ Под ред. В.А. Кузьменко. – Киев : Наук. думка, 1979. 336 с.
2. Царук Ф.Ф., Бельский С.Е, Блохин А.В. Высокочастотное сопротивление усталости металлов при нормальных и повышенных температурах. Международная научно-техническая конференция “Современные методы проектирования машин.

Расчет, конструирование и технология изготовления". Выпуск 1. Минск, БНТУ 2002 г. т.2. С. 409-412.

УДК 621.114.2.

А.В. Голопятин*, В.А. Шуринов**, М.А. Леванцевич***,

М.А. Белоцерковский ***

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СФЕРИЧЕСКИХ СОЧЛЕНЕНИЙ ПУТЕПРОВОДОВ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ МАШИН

* РУП «Гомельский завод сельскохозяйственного машиностроения "Гомсельмаш"»

Гомель, Беларусь,

**НИРУП «Белавтотракторостроение»,

Минск, Беларусь,

***Институт механики и надежности машин Национальной Академии Наук Беларуси,

Минск, Беларусь

Одной из сложных технических задач, возникающих при проектировании зерноуборочных комплексов типа КЗР 10 является обеспечение целостности транспортирующего путепровода и исключение опасности повреждения и потери зернового вороха на участке между выгрузным шнеком и приемником очистителя накопителя (ОН). Сложность этой задачи объясняется тем, что выгрузной шнек жестко смонтирован на самоходном энергосредстве (СЭС), а ОН установлен на прицепном шасси и во время проведения уборочных работ, при движении по неровностям почвы, совершает всевозможные хаотические колебания относительно СЭС и, соответственно, выгрузного шнека. Использование традиционных средств перемещения рабочей массы (транспортёров, шнеков, скребковых механизмов и др.) с неподвижным, фланцевым креплением к агрегатам не представляется возможным /1 – 3/. В данном случае, предпочтительно использовать гибкую связь, между выгрузным шнеком и приемником ОН, которая обеспечивала бы компенсацию колебаний ОН и вместе с тем, выполняла функцию транспортировки зернового вороха. При этом удовлетворяла требованиям, как по обеспечению высокой пропускной способности и бесперебойности передачи рабочей массы от выгрузного шнека в приемник ОН, так и максимально возможной герметичности.

В определенной степени, решение поставленных задач обеспечивает конструкция, предложенная в / 4 /. Предлагаемое перегрузочное устройство представляет собой полую телескопическую трубу, соединенную посредством усеченных сферических (оболочковой формы) сочленений, выполненных на обоих концах трубы, с выгрузным шнеком и приемником очистителя накопителя. Однако до настоящего времени работоспособность подобной конструкции еще недостаточно изучена. В частности, остается открытым вопрос об обеспечении смазки трущихся поверхностей крупногабаритных сферических сочленений, поскольку, как показали результаты испытаний экспериментальных образцов, трение без смазочного материала является основной причиной их низкой долговечности.

Необходимо отметить, что применение жидких масел или пластичных смазок для смазки трущихся поверхностей таких сопряжений недопустимо, поскольку высока вероятность загрязнения транспортируемого продукта. Кроме того, пыль и грязь, попадая в смазку во время полевых работ, ускоряют износ контактирующих