

**Создание нанокристаллических структур методом  
пластического деформирования с наложением мощных  
ультразвуковых колебаний**

Клубович В.В., Хрущев Е.В.

Белорусский национальный технический университет

Для получения наноразмерной текстуры необходимо обеспечение резонансных ударных режимов при значительных усилиях прижима. Нелинейные эффекты, возникающие при этом, затрудняют настройку системы в режиме вынужденных колебаний. Вместе с тем резонансные ударные режимы могут быть получены при автоколебательной схеме возбуждения, осуществляемой цепью с запаздывающей обратной связи. Разработана схема стенда для экспериментальных исследований, в которой напряжение питания обмоток магнитоотрицателя формируется усилителем, имеющим релейную характеристику и преобразующим сигнал, пропорциональный напряжению какого-либо элемента колебательной системы. Такой сигнал снимался с датчика, предварительно усиливался усилителем, затем проходил через звено запаздывания и подавался на усилитель. Изменяя уровень насыщения усилителя и время запаздывания, можно регулировать амплитуду и частоту колебаний. При заранее установленной необходимой величине времени запаздывания система самовозбуждается и выходит на резонансный ударный режим, соответствующий заданной силе поджатия без какой-либо дополнительной подстройки.

Основой стенда является "силонечувствительная" опора. Она состоит из втулки, имеющей длину, равную половине длины ультразвуковой волны, одним концом жесткосоединенной с концентратором колебаний в пучности смещений. Другой конец втулки свободен.

Установлено, что УЗО приводит к кардинальным изменениям структуры поверхности и приповерхностных слоев. Под воздействием УЗО происходит дробление и перераспределение структуры материала на определенную глубину зависящую от множества факторов, с образованием микро- и наноструктур, а это в свою очередь обеспечивает повышение эксплуатационных характеристик изделий.