**НЕОБРАТИМЫЕ И КВАЗИОБРАТИМЫЕ МАГНИТОУПРУГИЕ ЯВЛЕНИЯ МАГНИТНО-ПОЛЯРИЗОВАННОГО ФЕРРОМАГНЕТИКА**

Новиков В.Ф.

Тюмень, Россия

Магнитострикционный ферромагнитный материал, находящийся в остаточно намагниченном состоянии в процессе механического нагружения, необратимо уменьшает свою намагниченность[1 – 3]. В работе [3] рассматриваются закономерности магнитоупругого размагничивания (МР) на различных сталях Предложен механизм МР, заключающийся в перестройке доменной структуры, обусловленной главным образом магнитоупругой энергией и энергией взаимодействия намагниченности с внутренним размагничивающим полем.

Однако у материалов со средней магнитной жесткостью не происходит полного магнитоупругого размагничивания и при нагрузках σ, превышающих предел текучести, но зависимость Ir(σ) после многократного приложения напряжений стабилизируется. Установившееся изменение Ir(σ) представляет собой пьезомагнитный эффект остаточно намагниченного состояния (ПМО) в виде петли гистерезиса. В работе [3] сделана попытка установления связей между МР и ПМО с основными магнитными параметрами, такими как магнитострикция, остаточная намагниченность, коэрцитивная сила и др. Установление такой зависимости позволит по магнитным свойствам оценивать величину МР и ПМО. Исследованные петли пьезомагнитного гистерезиса образцов ряда сталей, отпущенных при различных температурах, имеют как положительную, так и отрицательную магнитоупругую чувствительность. Последняя не согласуется с известным термодинамическим соотношением для магнитоупругого явлений. Предложено объяснение отрицательного ПМО и его связи со знаком магнитострикции у материалов, прошедших различного вида термообработки. Обнаружено квазиобратимое, практически безгистерезисное изменение намагниченности Ir(σ) стали 20Х13 в диапазоне нагрузок 0-370 МПа и высказано соображение относительно его природы (рис.1).

Рассмотрены примеры применения МР и ПМО для измерения механических напряжений в деталях и металлоконструкциях.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рис.1.Квазиобратимое магнитоупругое изменение остаточной намагниченности δJ от величины прикладываемых напряжений для стали 20Х13, отпущенной при температуре 450 °С. |

*Литература*

1. *В.Н. Большаков, В.Г. Горбаш, Т.В. Оленович. Влияние механических напряжений на локальную остаточную намагниченность. Изв.АН БССР, Сер. физ.техн.наук. 1980, № 1, с. 109 – 112.*
2. *Э.С. Горкунов, В.Ф. Новиков, А.П. Ничипурук и др. Устойчивость остаточной намагниченности термически обработанных стальных изделий к действию упругих деформаций. Дефектоскопия. 1991, №2, с. 68 – 76.*
3. *В.Ф. Новиков, М.С. Бахарев. Магнитная диагностика механических напряжений в ферромагнетиках. Тюмень: Вектор Бук. 2001, 220 с.*