Метод теоретического анализа статических характеристик многослойных тонкопленочных МР

$$E = E_k + E_m + E_r + E_H;$$

$$E_k = K_h d_h \sin\phi_h + K_l d_l \sin\phi_l;$$

$$E_m = 0{,}5 d_h(\mathbf{M_h H_{r,h}}) + 0{,}5 d_l(\mathbf{M_l H_{r,l}});$$

$$E_r = -d_h(\mathbf{M_h H_{r,l}}) - d_l(\mathbf{M_l H_{r,h}});$$

$$E_H = -d_h(\mathbf{M_h H}) - d_l(\mathbf{M_l H});$$

$$(\phi h\ ,\ \phi l\ ) = \mathrm{argmin}\ E$$

где Ek – энергия анизотропии; Em – магнитостатическая энергия; Er – энергия взаимодействия двух МР пленок; EH – энергия во внешних магнитных полях H, включая магнитные поля, создаваемые токами в проводниках и сенсорного тока в МР полоске; h и l – индексы, обозначающие высоко- (ВП) и низкоанизотропную (НП) МР пленки, Kh и Kl – константы магнитной анизотропии ВП и НП; dh и dl – толщины МР пленок; ϕh и ϕl – углы между осью лёгкого намагничивания (ОЛН) и векторами намагниченности **Mh** и **Ml**; Hr,h и Hr,l – поля размагничивания, возникающие на краях МР наноструктуры.