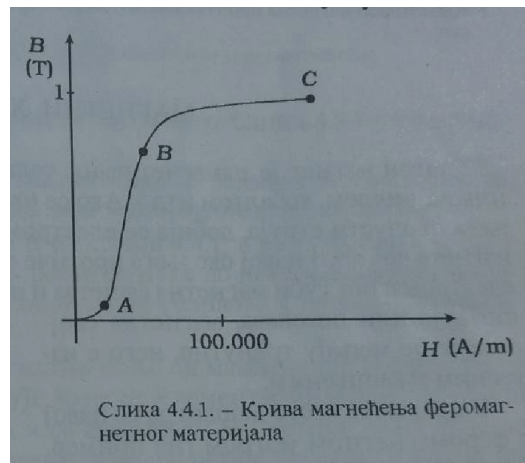


Магнећење феромагнетних материјала

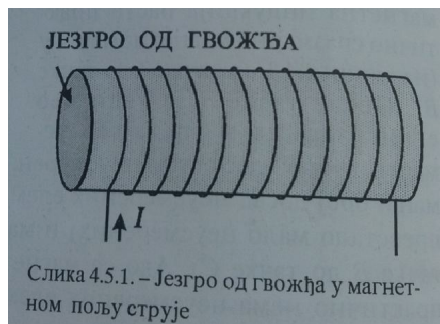
Феромагнетни материјали се састоје од елементарних магнета који се могу усмјерити у магнетном пољу сталног магнета или електромагнета. Када је магнетно поље слабо мали дио елементарних магнета ће се усмјерити. Према томе феромагнетни материјал је слабо намагнетисан и магнетна индукција је мала. Зависност магнетне индукције од јачине магнетног поља се назива крива магнећења.



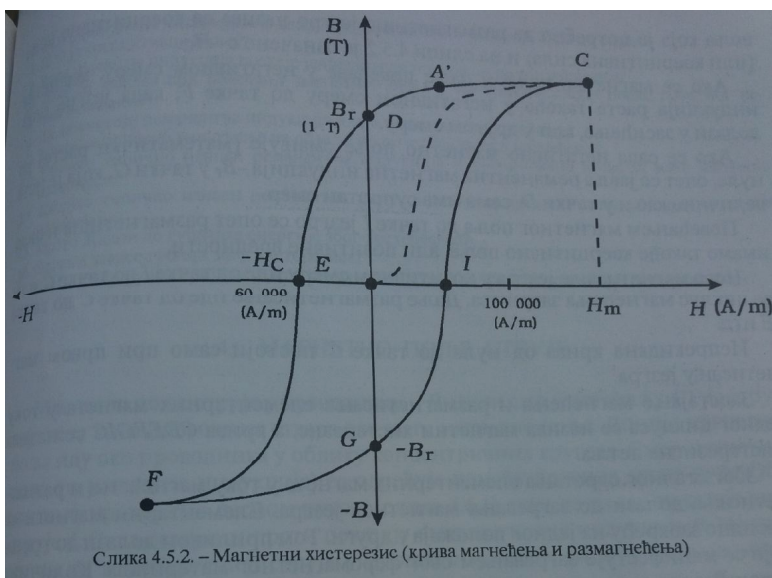
Од нуле до тачке А магнетна индукција се слабо повећава са повећањем јачине магнетног поља јер је потребна нека минимална сила да би усмјерила елементарне магнете. Даљим повећањем јачине магнетног поља магнетна индукција расте сразмјрно (од А до В) јер се све већи број елементарних магнета усмјерава. Од тачке В до тачке С магнетна индукција све слабије расте иако се јачина магнетног поља повећава јер се већина елементарних магнетића усмјерила. Даље од тачке С магнетна индукција престаје да расте са порастом јачине магнетног поља. Каже се да је феромагнетни материјал дошао у засићење. Тада су сви елементарни магнети усмјерени у смјеру магнетног поља. Видјели смо да зависнос магнетне индукције од јачине магнетног поља представља магнетну пропустљивост тј. пермеабилност $B = \mu H$. Према томе, магнетна пропустљивост није константна. У почетку магнетисања и на крају (од О до А и од В до С) је веома мала а на средини магнетисања (од В до С) нагло расте.

Магнетни хистерезис

У пракси се често дешава да се феромагнетни материјал (нпр. жељезни лимови трансформатора или електромотора) налази у промјенљивом магнетном пољу (нпр. магнетно поље од наизмјеничне струје).



Зависност магнетне индукције од јачине магнетног поља је приказана на слици 4.5.2.



Почетно магнетисање је исто као на сл. 4.4.1. и овдје је приказано испрекиданом линијом (од 0 до C). Струја на сл.4.5.1. расте до максимума а магнетна индукција расте до засићења у тачки C. У другом корак у смањујемо јачину магнетног поља од H_m до нуле. То се постиже смањењем јачине струје до нуле кроз калем на сл.4.5.1. Магнетна индукција опада али знатно слабије у односу на пораст те за $H=0$ она има вриједност B_r (тачка D). Та вриједност се назива реманентна или заостала индукција. Она настаје зато што \vec{h} је један дио елементарних магнетића да остане усмјерен иако је јачина магнетног поља једнака нули. (Исто се дешава када одвијач (шрафцигер) ставите крарко вријеме на стални магнет. Када га скинете он остаје слабо намагнетисан те може да привлачи неко вријеме мање завртње.)

Да би се жељезо размагнетисало потребно је довести магнетно поље супротног смијера. То се постиже тако што се кроз калем пропусти струја супротног смијера. Вриједност магнетног поља при коме се жељезо размагнетише H_c . магнетна индукција B падне на нулу је означено са H_c и назива се коерцитивно магнетно поље (тачка E). Ако се јачина струје I магнетно поље настави повећавати доћи ће до поновног намагнетисавања жељеза али ће

смјер сада брзи супротан тј. елементарни магнетићи ће се окренути у супротну страну те сјеверни пол магнета постаје јужни и обрнуто. Они достижу засићење у тачки F.

Ако се негативно магнетни поље смањује до нуле опет се јавља реманентна индукција $-B_r$ у тачки G која је иста као и у тачки D али је супротног знака. Повећањем магнетног поља до тачке I жељезо се размагнетисава при коерцитивном пољу супротне вриједности. Ново магнетисање иде од тачке I до тачке C и ту се циклус завршава. При даљим промјенама циклус би се понављао што настаје када када кроз калем протиче наизмјенична струја.

Заостајање магнећења и размагнетисавања магнета у току једног циклуса се назива магнетни хистерезис а крива CDEFGIC се назива хистерезисна петља.

Због сталног окретања елементарних магнетића настаје трење и жељезо се загријава. Количина ослобођене топлоте зависи од ширине хистерезисне петље. За неке магнетне материјале је пожељно да су реманентни магнетизам и коерцитивно поље што већи тј. ширина хистерезисне петље што већа (тврди феромагнетици). Од њих се израђују стални магнети. Материјали који имају уску хистерезисну петљу се лако намагнетишу и лако размагнетишу. Они се називају меки и користе се за израду магнетних кола електромотора, трансформатора и слично.