

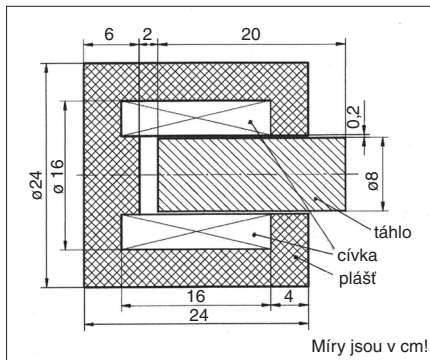
Počítačová simulace, vizualizace a analýza fyzikálních polí v praxi (2. část)

Ing. Jan Růžička, konzultant v oblasti projektování

V tomto díle bude prezentována aplikace programu na průmyslové zařízení, elektro-mechanický aktuátor (EMA). Kromě magnetických parametrů pole budou analyzovány zejména silové poměry na táhlo.

V popisovaném případě bude analyzován jednoduchý model lineárního EMA (válcového elektromagnetu), zobrazeného v osovém řezu na obr. 1, který je převzat z uživatelské příručky k programu QuickField. Tam je uveden pod názvem *Magn2*. Skládá se z těchto částí:

- táhlo,
- plášť,
- budící cívka.



Obr. 1. Aktuátor

Příklad č. 2 - Elektromagnet

Zadání

V měděném vinutí cívky válcového elektromagnetu teče stejnosměrný proud o hustotě $j = 1 \cdot 10^6 \text{ A}\cdot\text{m}^{-2}$. Táhlo i plášť jsou zhotoveny z oceli s vlastnostmi dané křivkou $B - H$ podle tabulky.

Úloha

- zobrazit průběh magnetické indukce v elektromagnetu,
- určit sílu působící na táhlo,
- stanovit statickou charakteristiku pro rozsah zdvihu $2 < z_r < 3 \text{ cm}$.

Řešení

1. Příprava úlohy (preprocessing)

Po zadání jména úlohy *Magn2* se vybere z nabídky standardních oblastí magnetostatika. V dalším kroku se zvolí jako souřadný systém osová symetrie a jako délková jednotka cm.

1.1 Tvorba geometrického modelu

Jako hranice řešené oblasti se zvolí válecek o délce 40 cm a poloměru 16 cm. Tak blízkou hranici k magnetu zde lze volit proto, že plášť magnetu působí jako stínění magnetického pole. Proto ve výsledku nedojde k většímu zkreslení. Bloky zde tvoří: táhlo, plášť, cívka a vzduch. K vytvoření kresby stačí pouze nástroje úsečka a obdélník. Geometrický model po zasítování je na obr. 2.

1.2 Vlastnosti bloků

Bloky se pojmenují a zadají se fyzikální vlastnosti:

- *táhlo* – v zadávacím okně oblasti se zaškrtně volba *nonlinear* a zadají hodnoty z tabulky,
- *plášť* – v zadávacím okně oblasti se zaškrtně volba *nonlinear* a zadají hodnoty z tabulky,
- *cívka* – zde se zadá relativní permeabilita $\mu_x = \mu_y = 1$ a hustota proudu $j = 1 \cdot 10^6 \text{ A}\cdot\text{m}^{-2}$,
- *vzduch* – zadá se pouze $\mu_x = \mu_y = 1$.

1.3 Vlastnosti hranice

Z nabízených možností se zvolí podél celé hranice řešené oblasti podmínka nulového magnetického toku (tzv. Dirichletova podmínka).

1.4 Síť

Příprava úlohy se ukončí vygenerováním sítě. Zvolí se ve všech blocích.

2. Řešení úlohy (processing)

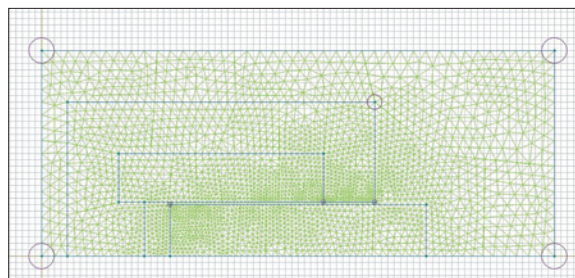
Proběhne zcela automaticky po kliknutí na ikonu.

Tabelovaná křivka

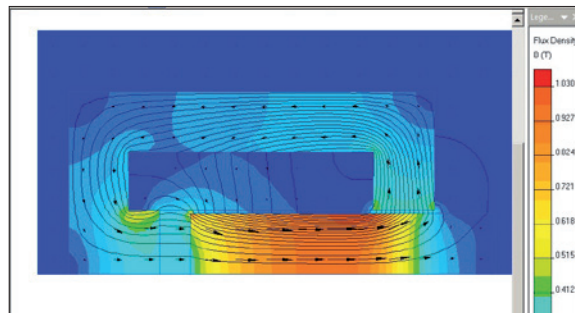
B (T)	0,80	0,95	1,00	1,10	1,25	1,40	1,55
H ($\text{A}\cdot\text{m}^{-1}$)	460	640	720	890	1 280	1 900	3 400

3. Analýza výsledků (postprocessing)

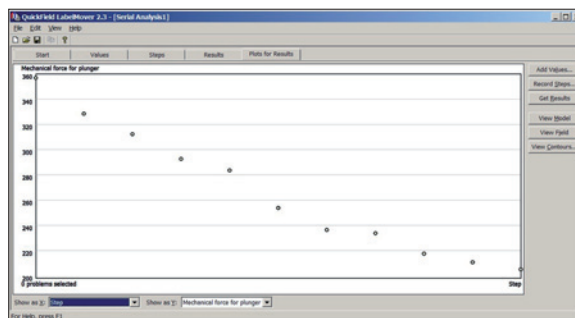
Po skončení řešení se objeví informační okno s textem: *Úloha je vyřešena. Chcete zobrazit výsledky?* Po volbě *Ano* se v řešené oblasti zobrazí ekvičáry, v popisovaném případě křivky konstantního magnetického toku Φ (Wb). Z kontextové nabídky: *Vlastnosti obráz-*



Obr. 2. Geometrický model



Obr. 3. Pole válcového elektromagnetu



Obr. 4. Statická charakteristika

ku pole se vybere: *Vektory indukce B* a barevná mapa indukce. Výsledek je na obr. 3. V rámci této nabídky lze upravit i hustotu ekvičar zadáním vlastní hodnoty do okénka *Scale*.

Pro určení síly v táhlu se vybere v kresbě blok *táhlo*. Potom lze přejít do režimu integrálních výpočtů – *Integral Calculator*. V podokně se odečte: *Mechanical force* $f = 356,82 \text{ N}$. To je hledaná síla působící v ose táhla. Zbývá stanovit statickou charakteristiku. Jde o závislost osově síly v táhlu na jeho poloze v plášti pro konstantní proud. Uvedená hodnota představuje její první bod. Charakteristiku je třeba vygenerovat pro dalších deset poloh táhla s krokem 0,1 cm. Nechce-li uživatel postupovat pracně ručně tak, že model opakovaně překreslí pro novou polohu a spustí výpočet, lze použít velmi užitečný nástroj programu *Label Mover*, který tuto činnost značně usnadní

a urychlí. Zde se zadá pouze krok změny polohy, tj. 0,1 cm, a počet opakování výpočtu. *Label Mover* po startu pro každou polohu model automaticky překreslí a provede výpočet. Výsledek opakovaného (sériového) výpočtu je k dispozici v tabelární i grafické podobě. Výstup je na obr. 4. Tím je úloha splněna. V *Label Moveru* lze zadat krok změny polohy i v podobě zvoleného procenta výchozí hodnoty. Jednotlivé počítané polohy, na rozdíl od již uvedených aritmetické řady, tvoří geometrickou řadu. Při analýzách obvodů se střídavými proudy se *Label Mover* používá např. k rychlému generování frekvenčních charakteristik, kde se zadá krok frekvence.

Literatura:

- [1] RŮŽIČKA, J.: *Simulace, vizualizace a analýza fyzikálních polí v počítači*. Elektro, 8-9/2011.
- [2] RŮŽIČKA, J.: *Počítačová simulace, vizualizace a analýza fyzikálních polí v praxi (1. část)*. Elektro, 10/2011.
- [3] <http://www.quickfield.cz>
- [4] <http://www.quickfield.com>
- [5] MAYER, D. – ULRYCH, B.: *Elektromagnetické aktuátory*. BEN – technická literatura, 2008.
- [6] CLAYCOMB, J. R.: *Applied Electromagnetics Using QuickField and MATLAB*. Infinity Science Press LLC, 2008 (tuto knihu lze zakoupit na adrese [3]).

(pokračování)

Průmyslové právo v praxi (3. část)

Ing. Josef Zima

Úvodní díly tohoto seriálu byly po stručném seznámení s problematikou zaměřeny na pojem patentu, který je pro průmysl, marketing, ekonomiku, ale i pro vědu a výzkum určitě nejvýznamnější. V běžném povědomí se obvykle uvažuje o strážce získání patentové ochrany na vytvořený vynález. Mluví se o velkých nákladech, komplikacích a složitostech.

Pojednání bude nejdříve zaměřeno na druhou stranu této mince! Touto druhou stranou je využití patentových databází k vlastnímu užítku a prospěchu. V odborných publikacích různých států a autorů se uvádí, že patentová literatura (dokumenty) obsahuje až okolo 90 % nejčerstvějších technických informací, které v době zveřejnění nejsou obsaženy v žádných jiných, legálně dostupných pramenech. Řečeno ještě jinak, podle průzkumů uskutečněných patentovými úřady jsou pouze tři vynálezy z desítek popsány ještě i mimo patentovou literaturu v literatuře odborné. To je také důvod, proč vyspělé světové firmy jako hlavní nástroj k získávání informací o připravovaných perspektivních řešeních konkurenčních firem používají právě sledování patentové literatury. Kromě toho je třeba si uvědomit, že odpovídající technické informace v odborných časopisech obvykle vykazují časový skluz odpovídající době potřebné pro dovedení inovací přihlášených k ochraně do fáze technologické a marketingové zralosti. Včasnost získání potřebných informací má v konkurenčním zápase cenu zlata. Časový faktor je také důvodem existence průmyslové špionáže, která podnikům způsobuje velmi značné hospodářské škody; o tom však bude pojednáno odděleně později. Další ze zdrojů technických informací, odborné knihy, mají časový skluz největší, někdy se uvádí až desetiletý. Také firemní literatura již v momentě zveřejnění uvádí *zastaralé* technické informace o určité konkrétní realizaci, a ne o nejnovejším stavu techniky, jak se někteří domnívají. Stejný případ jsou i technické veletrhy: která firma by byla tak krátkozra-

ká, aby se chlubila něčím, co se teprve chystá v její vývojové kuchyni! Informace *putí*, až to bude strategicky výhodné pro její pozici na trhu! Jak je tedy zřejmé, pro účely strategických rozvah, ke stanovení výzkumných a vývojových cílů je právě patentová literatura jedním z klíčových podkladů. Aby jí bylo možné v praxi využívat, není třeba ani být rešeršními profesionály, není nutné být obeznámen s mnohými taji a zákoutími v oboru patentové legislativy a praktik v tomto oboru uplatňovaných.

V našem globalizovaném světě jsou již po dostatečně dlouhou dobu mezinárodními smlouvami harmonizovány legislativní normy, které se vztahují k oboru průmyslového práva. Pro využití v běžné rešeršní praxi díky tomu postačí pracovat na základě jednoduchého schématu. Toto schéma lze uvést takto: V kterémkoliv civilizovaném státě na zeměkouli si přihlašovatel XY (lhostejno, zda soukromá osoba, malá nebo globálně působící firma) podá předepsaným způsobem přihlášku vynálezu. Tato přihláška je formálně zpracována podle jednotného uspořádání a přihlašovatel v ní žádá o udělení patentu k ochraně zde popsaného nového vynálezu. Ve fázi podání přihlášky ovšem ještě není jisto, zda bude přihlašovatel v procesu vedoucímu k získání patentu (patentové ochrany) úspěšný. Současně je pravděpodobně předmětné nové technické řešení s největší pravděpodobností utajováno! Je však důležité to, že za běžných podmínek je celý text patentové přihlášky po uplynutí osmnácti měsíců od data podání (tzv. data priority) zveřejněn. Zveřejněn je bez ohledu na to, jak se proces

vedoucí k předpokládanému udělení patentu vyvíjí. V momentě zveřejnění je také celý text patentové přihlášky prostřednictvím elektronických nástrojů dostupný na celé zeměkouli. A to bezplatně! Stejná bezplatná dostupnost je ovšem možná i u patentových dokumentů po dobu jejich platnosti (ochranné účinnosti), tj. od data jejich plné účinnosti, která nastává dnem veřejného oznámení o udělení patentu ve věstníku příslušného národního patentového úřadu. V našem státě je to ovšem věstník českého ÚPV. Od toho data požívá majitel plnou právní ochranu po celou dobu platnosti, kdy majitel těchto výlučných práv v daném státě řádně platí udržovací poplatky. Dále je bezplatná dostupnost možná dokonce i u těch patentů, které již z jakéhokoliv důvodu jsou právně neúčinné, ale i tak zůstávají trvalou součástí patentových databází a tzv. stavem techniky. Patentové úřady většinu dokumentů z předelektronické doby, kdy všechny dokumenty existovaly pouze na papírových nosičích, zdigitalizovaly. Díky tomu se lze snadno dostat i ke starším patentovým dokumentům. Zde dlužno poznamenat, že statisticky v rámci evropských států až jedna třetina přihlášek vynálezů neskončí úspěchem v podobě udělení patentu, přičemž ne vždy je důvodem neúspěchu *vada* ve vynálezu samém. Při analýze zveřejněných přihlášek vynálezů je tudíž třeba brát každý dokument vážně! V každém případě poskytuje využití patentových databází, jak ve vědecké a výzkumné praxi, tak ve vývojové praxi, v konstrukčních a projektových kancelářích, v chemických laboratořích, při práci na nových úkolech mnoho výhod. Patentové databáze nacházejí využití v praxi také v dalších činnostech: např. při zpracovávání marketingových strategií v podniku nebo ve stanovení obchodních politiky. Všechny patentové dokumenty jsou zpracovány podle jednotného