



Téma práce

Překládaná práce se zabývá tzv. Kvazikontinuální (QC) metodou, která byla v roce 1996 navržena Tadmorem, Ortizem a Phillipsem pro urychlení rozsáhlých atomistických simulací a v roce 2012 rozšířena Beexem, Peerlingsem a Geersem na diskrétním modelu nepružných materiálů. Oba přístupy předpokládají, že je materiál reprezentován pravidelnou mřížkou atomů/uzlů spojenou vazbami dlouhého nebo krátkého dosahu. Zcela otevřeným problémem QC metod pak byla možnost jejich využití na modely s nepravidelných nebo náhodným uspořádáním uzlů; tento problém je v předkládané práci vyřešen velmi elegantním způsobem, a to interpretací QC metod pomocí mikroploškových modelů.

Organizace práce

Vlastní práce obsahuje 83 stran anglicky psaného textu a je rozčleněna do osmi kapitol. Po krátkém úvodu, shrnujícím základní principy QC metody, se autor věnuje jednotlivým krokům aplikace metody na nepravidelné struktury. Nejprve detailně popisuje proces generování mikro- nebo meso-struktury materiálu, následně se zabývá výběrem tzv. reprezentativních uzlů a konstrukcí příslušné interpolace a různým způsobům formulace integračního pravidla v QC metodě. V páté kapitole je pak představen způsob interpretace získaných výsledků a definován způsob určení chyb vyplývající z aplikace QC metody. Šestá kapitola pak představuje hlavní část práce – autor zde představuje využití mikroploškových modelů pro elastické a plastické chování materiálů. Sedmá kapitola obsahuje výsledky rozsáhlých simulací, které ilustrují přesnost a omezení metody na vybraných rovinných úlohách.

Celková organizace práce je zvolena velmi vhodně, vlastní text je psán srozumitelně, dobrou angličtinou a s minimálním počtem chyb. Je vidět, že autor věnoval jejímu vypracování značné množství času.

Přínos práce

Za hlavní přínosy předkládané práce považuji především:

- elegantní rozšíření QC metody na nepravidelné diskrétní systémy pomocí koncepce mikroploškových modelů,
- ověření navrženého přístupu úlohy elasticity a deformační plasticity,
- vhodné využití otevřených nástrojů vyvinutých primárně pro metodu konečných prvků (OOFEM, T3D) pro úlohy kvazikontinua.

Celkové hodnocení

Jak vyplývá již z vyznění předchozích odstavců, předkládaná práce je svým zaměřením, charakterem i výsledky vynikající. V práci jsou představeny výsledky, které výrazně rozšiřují použitelnost QC metod a které jsou unikátní na mezinárodním měřítku; poskytují tak základ pro velmi kvalitní disertační práci. Pozitivně též oceňuji zejména šířku a hloubku znalostí z mnoha oborů, které jejím vypracováním autor prokázal. Pan Karel Mikeš je nepochybně jedním z nejtalentovanějších studentů, kteří se rozhodli s naší katedrou spolupracovat, a předkládaná práce nad jakoukoliv pochybnost prokazuje, že je již v současné době vyzrálou vědeckou osobností. Z výše uvedených důvodů práci hodnotím stupněm *výborně (A)* a *doporučuji ocenit její kvalitní zpracování.*

V Praze, 27. ledna 2015

(Jan Zeman)

Otázky k diskusi

Při diskusi nad prací by se diplomant mohl vyjádřit k následujícím otázkám:

1. V kapitolách 4.3.3 a 4.3.4 využíváte dvě různé normy pro určení efektivního izotropního materiálu. Z jakého důvodu jsi si tyto dvě varianty zvolil? A kterou z nich byste doporučil?
2. Na straně 49 uvádíte, že je možné model snadno rozšířit pro anizotropní materiály zavedením váhové funkce. Mohl byste tuto velmi zajímavou myšlenku rozvést?
3. Na straně 53 uvádíte že pro uvažované příklady je QC metoda často pomalejší v důsledku přečíslování a že struktura matice tuhosti nevýhodná z hlediska využití iteračních řešičů. Mohl byste oba tyto aspekty podrobněji zdůvodnit?