

Modelowanie nagrzewania tkanki skórnej z uwzględnieniem odzieży ochronnej

Bohdan Mochnacki

Katedra Matematyki i Informatyki, Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach

Streszczenie:

Modelowanie numeryczne procesów cieplnych w niejednorodnym obszarze odzieży ochronnej i tkanki skórnej bazuje na opisie matematycznym na który składają się układ równań różniczkowych tzw. równań Pennesa (dla podobszarów tkanki), równania, lub układy równań Fouriera dla jednorodnej lub niejednorodnej warstwy odzieży ochronnej, warunki brzegowe zadane na zewnętrznej powierzchni układu, warunek brzegowy w szczelinie gazowej między odzieżą a powierzchnią skóry, warunki brzegowe między podobszarami tkanki i materiału oraz warunki początkowe. Ta podstawowa postać opisu matematycznego może być na różne sposoby modyfikowana (co zostanie skrótowo przedstawione w referacie).

Przykłady symulacji numerycznych z wykorzystaniem MEB, MRS, MES i metody objętości kontrolnych dotyczą zarówno bezpośredniego nagrzewania tkanki skórnej, jak i tkanki zabezpieczonej odzieżą ochronną. Na szczególną uwagę zasługuje rozwiązanie wykorzystujące metodę objętości kontrolnych z dyskretyzacją wykorzystującą wielokąty Thiessena. Pokazano również przykład rozwiązania 3D, w którym wykorzystano program narzędziowy MSC.Marc/Mentat. Ciekawe wydaje się również rozwiązanie, w którym parametry termofizyczne warstw tkanki skórnej potraktowano jako liczby przedziałowe (w pierwszym wariancie) oraz wykorzystano metody analizy wrażliwości (w wariancie drugim) uzyskując w ten sposób rozwiązanie rozmyte. W końcowej części referatu sformułowano najważniejsze wnioski.