



BADANIE ZŁĄCZY WYKONANYCH METODĄ FRICTION STRIC WELDING

Prowadzący:
Dr hab. T. Stręk

Wykonali:
Wojciech Rozmuski
Paweł Szarzewski
Mateusz Walachowski

SPIS TREŚCI

- 1. Wprowadzenie**
- 2. Metoda FSW**
- 3. COMSOL Multiphysics w badaniach łączny wykonanych metodą FSW**
- 4. Podsumowanie**

WPROWADZENIE

COMSOL Multiphysics jest środowiskiem symulacyjnym, rozwiązującym układy nieliniowych równań różniczkowych cząstkowych, przy wykorzystaniu metody elementów skończonych, w jednym, dwóch lub trzech wymiarach.





METODA FSW



Metoda zgrzewania tarcowego z przemieszaniem (ang. FSW) została opracowana i opatentowana przez angielski Instytut Spawalnictwa (TWI). ESAB współpracując od początku z instytutem TWI stał się jednym z pionierów stosowania metody FSW i zgromadził do tej pory ogromne doświadczenie w zakresie jej możliwości i praktycznych zastosowań. Metoda opiera się na zgrzewaniu kuźniczym elementów aluminiowych bez przekraczania temperatury topnienia materiału. Uzyskiwane jest to poprzez wykorzystanie wirującego trzpienia, który przemieszcza się wzdłuż złącza zgrzewając elementy ze sobą. Po zgrzewaniu złącze jest właściwie pozbawione naprężeń i posiada idealną powierzchnię grani dzięki spawaniu z jednej strony. W rezultacie wszelkie dodatkowe operacje są ograniczone do minimum. Przeprowadzone próby zginania i rozciągania wykazały idealne właściwości zmęczeniowe i dużą sztywność uzyskanych połączeń. Stosowanie tej metody oznacza uzyskanie złącza złożonego jedynie z materiału rodzimego bez żadnych wtrąceń i zanieczyszczeń. ESAB ciągle rozwija tą metodę, co oznacza coraz więcej możliwości do jej praktycznego zastosowania. Obecnie dzięki użyciu sztywnych układów napędowych o dużej mocy i udoskonalonych trzpieni obrotowych nasze maszyny FSW umożliwiają zgrzewanie blach płaskich o grubości od 1,2 do 120 mm przy zapewnieniu pełnej penetracji.

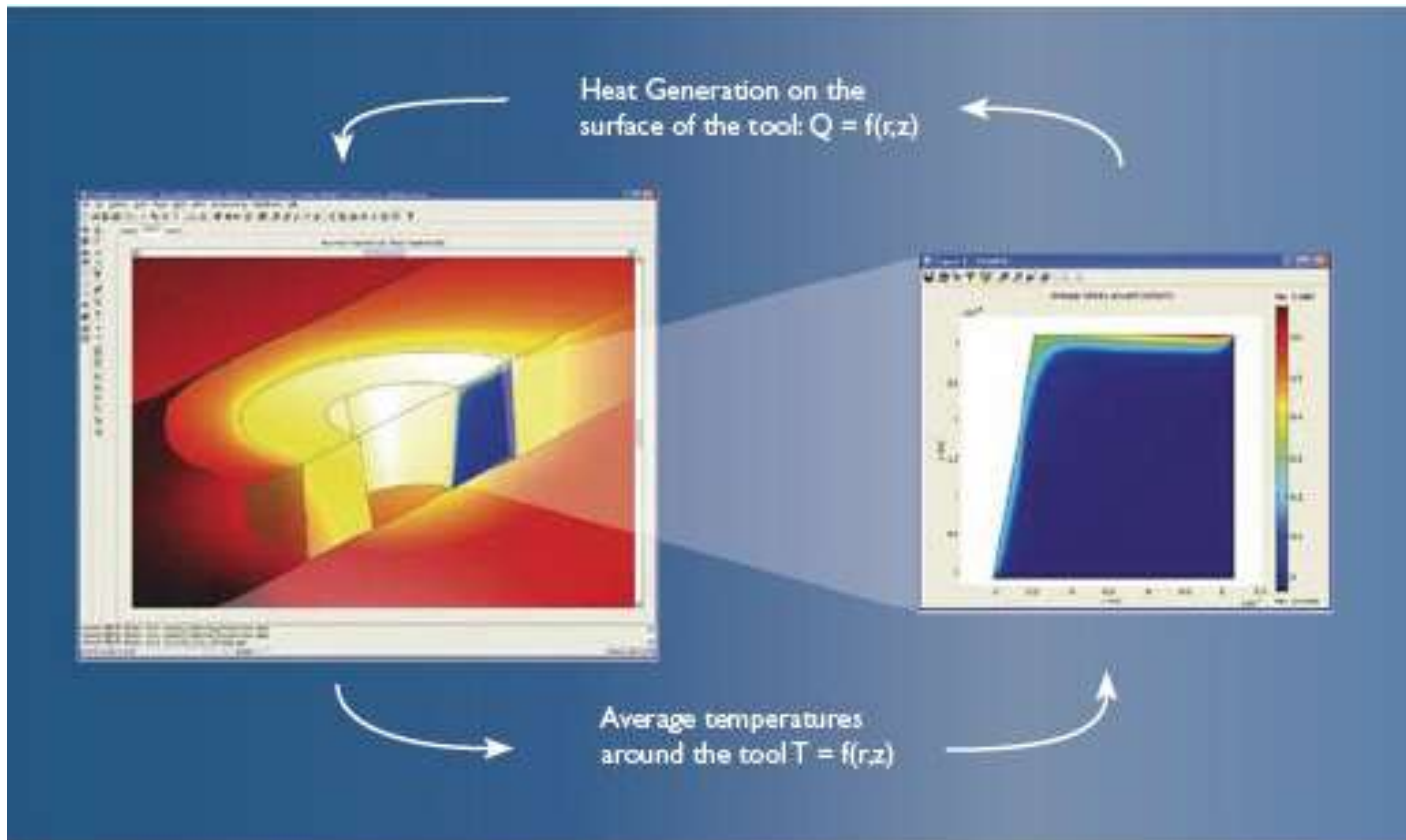
METODA FSW

Zastosowanie:

- Budowa statków
- Platformy przybrzeżne
- Przemysł kosmiczny
- Wagony kolejowe, tramwaje, wagony metra
- Przemysł motoryzacyjny
- Budowa mostów
- Produkcja silników elektrycznych
- Przemysł obronny
- Przemysł lotniczy

ZASTOSOWANIE

Zamiana modelu 3D analizy pary termicznej do modelu 2D osiowosymetrycznych przepływów wirowych



ZASTOSOWANIE

Analiza termiczna



ZASTOSOWANIA

Analiza różnych materiałów



图3: 利用COMSOL Multiphysics界面执行FSW的数学模型, 分析不同材料和结构。

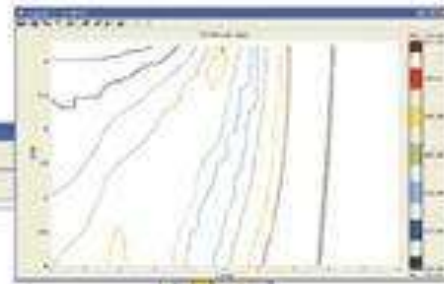


图4: 利用COMSOL Script界面 (GUI), 可以输出维氏硬度单位的自然老化硬度, 以量测二维轮廓图, 在横截面 (与工具的熔接方向垂直) 上绘制等温线发现, 熔接从未到达原来材料相同强度, 最大值在

3D动力
<http://www.3dnl.net>

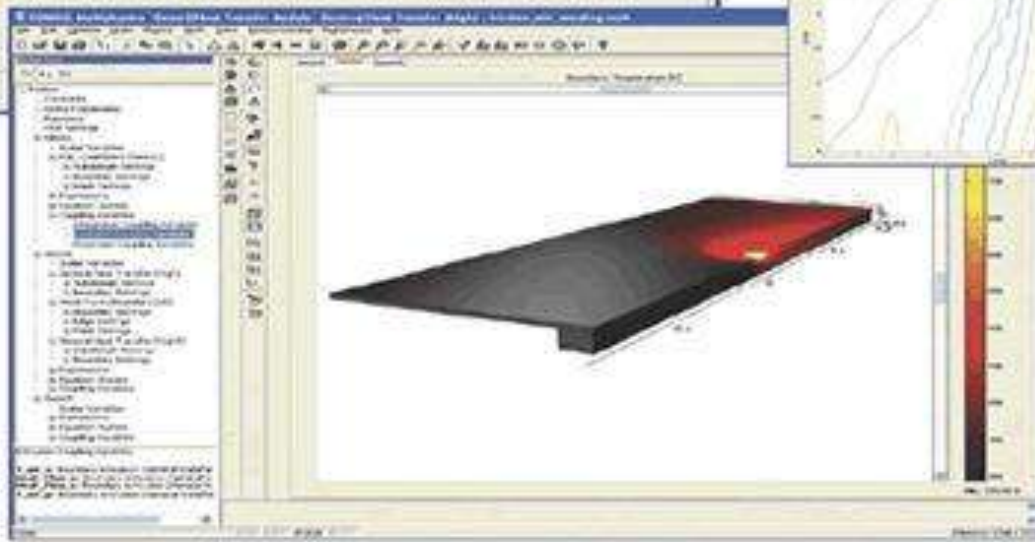



图5: 三维温度场分布图

PODSUMOWANIE

Patrząc na wymagania , łatwo zrozumieć, dlaczego COMSOL Multiphysics był oczywistym wyborem. Jest nie tylko łatwy w obsłudze, ale udało się również połączyć fizykę 2D osiowosymetryczną z fizyką 3D - coś, co byłoby niezwykle trudne do wykonania w innych programach. COMSOL Multiphysics zapewnia również łatwy dostęp do aspektów mikrostruktury materiału, które zostały opracowane w MATLAB® (MathWorks, Inc.)



**DZIĘKUJEMY ZA
UWAGĘ**