



OPTYMALIZACJA PROCESU PRZYGOTOWANIA PRODUKCJI Z WYKORZYSTANIEM INTERAKTYWNEJ BAZY DANYCH

P. Malinowski¹, J.S. Suchy²

^{1, 2} AGH University of Science and Technology. Reymonta 23, 30-059 Krakow, Poland

¹pawel.malinowski@agh.edu.pl

²jsuchy@agh.edu.pl

Słowa kluczowe: Optymalizacja produkcji, baza danych, symulacje komputerowe, analiza wyników symulacji

Streszczenie

Złożoność procesów metalurgicznych wymaga zastosowania nowoczesnych, zaawansowanych obliczeniowo narzędzi informatycznych do ich obliczania, optymalizacji, przechowywania oraz analizy danych technologicznych. Nowoczesne programy symulacyjne oraz wysokowydajne maszyny obliczeniowe (stacje robocze, klastry) umożliwiają przewidywanie, prognozowanie zjawisk, procesów fizycznych zachodzących w krzepnących odlewach na podstawie parametrów wejściowych (warunki brzegowo-początkowe). Problem z przechowywaniem wyników symulacji wymaga zastosowania interaktywnej, relacyjnej bazy danych, umożliwiającej archiwizowanie, łatwe wyszukiwanie wyników symulacji przy użyciu kryteriów wyszukiwawczych oraz zaawansowaną analizę opracowanych technologii.

Stosowanie narzędzi informatycznych we wszystkich dziedzinach nauki i przemysłu jest obecnie standardem. Proces ten nie omija również branży odlewniczej. W odlewnictwie stosowane są różne programy informatyczne podzielone według następujących zastosowań: CAD - Computer Aided Design, CAE – Computer Aided Engineering, CAM – Computer Aided Manufacturing, CAQ – Computer Aided Quality. Zastosowanie mają również wszelkiego rodzaju bazy danych, które stały się kluczowym narzędziem w życiu codziennym współczesnego społeczeństwa informacyjnego.

Interdyscyplinarność technologii odlewniczej wymaga zastosowania nowoczesnych narzędzi do ich projektowania i optymalizacji. Nowoczesny przemysł przyjmuje satysfakcję klienta jako wskaźnik określający skuteczność procesów wytwórczych. Podstawowym wymogiem klientów jest zapewnienie jakości wyrobów. Tendencja ta nie omija również producentów części maszyn i urządzeń, w tym wykonanych technikami odlewniczymi. Niestety, procesy odlewnicze, ze względu na swoją złożoność wiążą się z koniecznością wykonania dziesiątek, czasami setek symulacji procesów metalurgicznych w ramach jednego projektu.

Odlewnie, aby zminimalizować koszty produkcji, używają bardzo specjalistycznego oprogramowania symulacyjnego, służącego do odwzorowywania rzeczywistych procesów termo-kinetycznych, zachodzących podczas zalewania oraz krzepnięcia odlewów. Ośrodki naukowe i odlewnie wykorzystujące oprogramowanie do symulacji mają problem z przechowywaniem danych pochodzących z programów symulacyjnych. Dane te przechowywane są na różne sposoby: w postaci zdjęć, filmów, animacji, tabel, wykresów, zestawów parametrów w różnych katalogach zależnych od projektu, wersji, rodzaju stopu,

masy formierskiej, gabarytów, zastosowanej technologii. Ilość opracowanych projektów, wykonanych symulacji, w ramach jednego projektu jest tak duża, że łatwe i szybkie wyszukiwanie konkretnych informacji jest wręcz niemożliwe, a na pewno bardzo trudne i czasochłonne. Dane te szacowane są na dziesiątki terabajtów rocznie w skali kraju.

Na podstawie danych zgromadzonych w bazie możliwa jest analiza oraz optymalizacja procesu przygotowania produkcji. Opracowanie danych wejściowych do symulacji oraz przeprowadzenie kilkunastu symulacji jest procesem długotrwałym, co wpływa niekorzystnie na czas realizacji zadań stawianych przez klientów. Korzystając z opracowanych technologii, bazy wiedzy oraz zgromadzonych projektów w bazie możemy skrócić czas potrzebny na opracowanie właściwej technologii. Wykonanie każdorazowo badań symulacyjnych wymaga oczywiście identyfikacji jakościowej przyczyn powstawania wad, opartej o wiedzę i doświadczenie technologów, zbudowania odpowiedniego modelu procesu i przeprowadzenie symulacji stosując odpowiedni program symulacyjny. Nową jakością w tej dziedzinie jest możliwość zbudowania bazy wiedzy, na którą składać się będą wyniki opracowanych symulacji, pełny opis procedur technologicznych oraz zalecenia dotyczące optymalizacji technologii. Łatwy dostęp do bazy danych pozwoli technologom na szybkie reagowanie na powstałe zaburzenia procesów wytwórczych i znaczną poprawę jakości odlewów.

Podziękowania

Praca zrealizowana w ramach projektu: praca własna nr 10.10.170.395

Bibliografia

1. Suchy J.S., Malinowski P., *Intelligent informatics system in numerical casting simulation*. 45th Foundry Days (5th International PhD Foundry Conference), Brno, Czech Republic, 13 – 15.05.2008
2. Suchy J. S., Malinowski P., *SimulationDB – Database for Foundry Engineers as innovative and intelligent solution in foundry industry*. Junior Euromat 2008, The Federation of European Materials Societies, The Major Event for Young Materials Scientists, Lausanne, Switzerland, 14 – 18.07.2008.
3. Malinowski P., Suchy J. S., *Casting quality improvement, searching and analyzing processes acceleration and better data exchange by using Database for Foundry Engineers – SimulationDB system*. 48th International Foundry Conference, Portoroz, Slovenia, 10 – 12.09.2008.
4. Malinowski P., Suchy J. S., *Database for Foundry Engineers – SimulationDB as useful and essential tool for inexperienced technologist*. World Technical Forum, Brno, Czech Republic, 1 – 3.06.2009.
5. Malinowski P., Suchy J. S., *Interaktywny system bazodanowy “SimulationDB” – innowacja w przemyśle odlewniczym*. IV Krakowska Konferencja Młodych Uczonych, Kraków, Polska, 17 – 19.09.2009.
6. Malinowski P., Suchy J. S., *SimulationDB – advanced, intelligent database system for casting simulation results*. ICCES, Vol. 15, No. 1, pp. 27-36, Las Vegas, Nevada, USA, March 28th – April 1st, 2010.
7. Malinowski P. Suchy J. S., *Impact of Simulation Analysis for Improving Technological Process*. The 69th World Foundry Congress, Hangzhou, China, 16 – 20.10.2010
8. Malinowski P., Suchy J. S., Zgłoszenie patentowe w Urzędzie Patentowym RP oraz Europejskim Urzędzie Patentowym pt. Sposób odlewania z użyciem symulacji procesu odlewania, system odlewania wykorzystujący symulację procesu odlewania i baza danych.