

KOMPUTEROWE SYSTEMY WSPOMAGAJĄCE KONTROLĘ I STEROWANIE PRODUKCJĄ W ODLEWNI

JÓZEF GAWROŃSKI, MIROSLAW CHOLEWA
Politechnika Śląska Katedra Odlewnictwa
Ul. Towarowa 7 tel. (032) 231 60 31
44-100 Gliwice

1. Wprowadzenie

W większości przypadków komputerowe wspomaganie procesów wytwarzania odlewów polega na wykorzystaniu systemów CAD, CAM oraz CAE, które pozwalają sprawnie opracować technologie wytwarzania odlewu. Skuteczne i szybkie wykonanie projektów modeli odlewniczych, matryc, form metalowych i piaskowych, rdzennic a także ich fizyczne wykonanie przy wspomaganiu komputerowym jest obecnie standardem - przynajmniej w sensie rozumienia potrzeb. Nie mniej informatyczne systemy wspomagające sięgnęły dalej - obejmując prawie cały proces wytwarzania. Intuicyjnie wyczuwa się pewne wyizolowanie stanowisk projektowania konstrukcyjnego, technologicznego, symulacji krzepnięcia itp. W ostatnim czasie pokazały na naszym rynku systemy zarządzania informacją o produkcji, optymalizując w ten sposób ilość dokumentacji produkcyjnej, formę dokumentów i czas ich obiegu.

Dziedziną omawianych systemów „Produkt-Dane-Zarządzanie” (Product Data Management - PDM) są działy marketingu, logistyki, planowania produkcji, narzędziownie, magazyny, pracownie konstrukcyjne i technologiczne oraz działy ekonomiczne a przede wszystkim działy kontroli jakości i wszystkie szczeble elementów decyzyjnych.

2. Właściwości systemów PDM

Istotą działania systemów PDM jest ułatwienie dostępu do wszelkiego rodzaju informacji koniecznych do optymalnego przebiegu procesu produkcyjnego na każdym jego etapie. Drugim elementem jest zarządzanie dostępem do informacji wraz z nadaniem jej parytetów ważności, ochrony i kontrolą jej obiegu. Informacje pogrupowane w odpowiednie dokumenty pozwalają organizować, kontrolować, przechowywać, kompletować, i chronić wszystkie niezbędne informacje do

projektowania, wytwarzania, utrzymania, konserwacji, eksploatacji i ekonomiczno-technicznego rozwoju odlewu.

Współczesne systemy PDM pozwalają na dość dowolne operowanie postacią informacji lub dokumentu. Poniżej zestawiono potencjalne, z pewnością nie wszystkie możliwe, formy informacji:

- Dokumentacja planistyczna, którą stanowią: trasy dostaw, kursy walut, instrukcje, katalogi, normatywy.
- Informacje ekonomiczne – m.in. obliczenia i symulacje kosztów.
- Informacje handlowe.
- Informacje o firmach współpracujących: możliwości, perspektywy i koszty współpracy.
- Dokumentacja konstrukcyjna: rysunki i szkice techniczne w tym także aksonometryczne, (matryc, modeli, form, rdzeni, rdzennic, odlewów surowych, układów zasilania, ochładzalników, wyrobów gotowych), warunki techniczne, normy, instrukcje, fotografie, wyniki obliczeń i modele wirtualne.
- Dokumentacja technologiczna w postaci np. instrukcji, wykazów i przydziałów oraz kart technologicznych, rysunków technicznych, zdjęć, filmów, norm, katalogów, leksykonów materiałowych, danych o piecach, stopach, obrabiarkach, stanowiskach roboczych i ich możliwościach, narzędziach, ich dostępności, i właściwościach.
- Dokumentacja serwisowa.
- Inne informacje związane z produkcją i działalnością firmy.

Powyżej wymienione dokumenty lub informacje można archiwizować na wiele sposobów, najczęściej w postaci tak zwanych dokumentów elektronicznych:

- Dokumentów zawartych w dowolnej bazie danych.
- Dokumentów generowanych przez programy zarządzające magazynami (aktualne stany, zestawienia materiałowe).
- Dokumentów generowanych przez programy księgowo (rozliczenia kosztów, płać bilansów).
- Dokumentów generowanych przez programy z rodziny Microsoft Office np. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point ...
- Plików utworzonych w dowolnym programie projektowym CAD (2 i 3D).
- Plików utworzonych w dowolnym programie wspomagającym wytworzenie produktu według określonej technologii CAM.
- Plików będących wynikiem analiz numerycznych uzyskanych w dowolnym systemie wspomagania prac inżynierskich CAE.
- Dokumentów skanowanych – w warunkach konieczności archiwizowania poprzednich i rejestrowania i aktualnie funkcjonujących technologii.
- Informacji o dokumencie tradycyjnym, nie posiadającym formy elektronicznej, (np. przez kogo został sporządzony?, kiedy?, gdzie jest jego lokalizacja? itp.).

W większości przypadków zarządzanie dokumentami może polegać na nadawaniu im np. atrybutu ważności, pilności, jawności, potrzeby zatwierdzenia, zapoznania się z nimi przez wytypowane komórki organizacyjne lub inne. Przy czym jest pewne, że prezentowane potrzeby nie wyczerpują nawet w minimalnym stopniu możliwości współczesnych systemów

Niezwykle ważną zaletą aktualnie stosowanych systemów jest, możliwość ścisłego określenia drogi jaką ma przebyć wybrany, dowolny dokument z uwzględnieniem wszystkich punktów kontroli. Wyznaczenie drogi dokumentu wymaga istnienia sieci, która łączy wszystkie współegzystujące elementy, takie jak komórki, działy, wydziały i zakłady tworzące informatyczną sieć w ramach wspólnego przedsięwzięcia. Takie rozwiązanie w istotnym zakresie eliminuje tworzenie klasycznej dokumentacji, często wielokrotnie dublowanej bez praktycznego uzasadnienia.. Ewidentnym zyskiem jest ponadto skrócenie czasu obiegu standardowego dokumentu.

Systemy PDM wymagają istnienia sieci komputerowych, w których użytkownikami są ludzie o ściśle określonych uprawnieniach. Uzyskuje się w ten sposób pełny obieg przy zróżnicowanym stopniu dostępności do informacji. Prowadzi to do precyzyjnej struktury zakładu kontrolowanej przez kierownictwo za pomocą „Administratora Systemu”.

3. Istota uruchomienia systemu

Ogólnie, uruchomienie systemu w konkretnym zakładzie polega na adaptacji poszczególnych części składowych systemu do specyfiki istniejącej struktury informacji. Na ogół systemy PDM posiadają w tym zakresie szczególnie rozwiniętą elastyczność i uniwersalność, co pozwala na ich stosowanie w bardzo szerokim obszarze działań gospodarczych. Jest jednak rzeczą mało prawdopodobną aby każdy program spełniał oczekiwania wszystkich potencjalnych klientów lub spełniał wszystkie wymogi pełnej adaptacji. W pewnym stopniu to także użytkownik powinien zaadaptować się do możliwości i specyfiki działania systemów PDM. Często prowadzi to nieuchronnie do większego zdyscyplinowania całości załogi i narzucenia pewnych sformalizowanych reżimów niechętnie przyjmowanych, najczęściej przez niewielką część załogi. Dlatego też programy klasy PDM wymagają stopniowego procesu wdrażania. Pełne wdrożenie obejmuje czynności niezbędne do uzyskania kompletnego funkcjonowania systemu, jak również te, które mają na celu wykonanie indywidualnych operacji dodatkowych.

Przykładowo należy przyjąć do systemu wszelkie wzory dokumentów funkcjonujących w zakładzie, zapisać w formie elektronicznej bazy np. stanowisk roboczych, narzędzi lub przejąć już istniejące (zaimportować) już istniejące bazy. W trakcie uruchomienia analizuje się strukturę zakładu pod kątem obiegu dokumentów aby zaszczerpić ją w modułach zarządzających obiegiem dokumentów i informacji wewnętrznej (np. zintegrowanej poczty elektronicznej).

Proces uruchomienia obejmuje także integrację systemu z istniejącym już w przedsiębiorstwie oprogramowaniem np. księgowym, magazynowym, personalnym itp.

Wdrożenie np. w dziale technologicznym obejmuje tworzenie bibliotek technologii i operacji często powtarzających się oraz sposobu ich wyszukiwania i wykorzystania.

Ponieważ uruchomienie systemu jest okazją do zapoznania się z metodyką funkcjonowania systemu należy w trakcie jego wprowadzania jednocześnie zorganizować intensywne, wielopoziomowe szkolenia przyszłych pracowników obsługujących system.

4. Zasady oceny programów PDM

Naturalną tendencją przy dokonywaniu oceny jest stawianie dwóch podstawowych kryteriów tj. : wysokich walorów użytkowych przy minimalnej cenie. Ważniejsze atuty wśród technicznych funkcji programów zestawiono poniżej:

- Adaptacyjne możliwości systemu zgodne z potrzebami i przyzwyczajeniami użytkowników (customizing) – polegające na dostosowaniu struktury dokumentów do struktury organizacyjnej firmy lub inaczej dostosowaniu relacji między informacjami a dokumentami z zakresem oddziaływania systemu poprzez powiązanie ilości stanowisk z przydziałem uprawnień do poszczególnych dokumentów. Każdy użytkownik, rejestruje i identyfikuje się – loguje w systemie podając np. „imię nazwisko i hasło”.
- Łatwość i czas trwania instalacji pełnej i częściowych (implementation). Bazy systemów i ich konfiguracje powinny być łatwo zmienialne, choćby przy weryfikowanej liczbie obsługiwanych stanowisk. System musi dawać możliwość łatwego rozszerzania w dowolnym momencie.
- Łatwość obsługi, przyjazny interfejs.
Prostota działania systemu i łatwość zrozumienia i przejrzystość jego struktury. Na ogół dobre systemy działają w standardzie „Windows”, co powoduje , że czas szkolenia jest minimalny a obsługa istotnie uproszczona.
- Posiadanie zintegrowanych przeglądarek (previewers). Przeglądarki pozwalają przeglądać dokumenty opracowane w różnych formatach i przy pomocy różnych programów bez potrzeby ich instalacji. Przeglądarki powinny być wyposażone w funkcje umożliwiające geometryczne translacje i wydruk dowolnego obiektu np. wraz z naniesionymi uwagami kierownictwa, kontroli jakości i in.
- Hierarchiczna prezentacja dokumentów. Informacje powinny być uporządkowane w ramach poszczególnych projektów. Każdy rysunek, materiał, część dokument lub klient przypisani są relacjami do projektów, w których są używane. Użytkownik ma możliwość przeglądania „w dół (tzn. przeglądać z czego składa się dany projekt) i w górę (tzn. przeglądać w jakim projekcie wykorzystywany jest dany dokument, materiał lub część).
- Łatwe i szybkie przeszukiwanie informacji i dokumentów. System powinien dawać możliwość przeszukiwania plików poprzez nakładanie złożonych kryteriów. Powinien tworzyć zapisy archiwalne przy automatycznym

tworzeniu standardowych zapytań. Konieczna jest możliwość kreowania własnych zapytań dołączanych do archiwum.

- Sterowanie aktualnością dokumentów. System powinien dzielić dokumenty np. na „nowe”, „zarejestrowane”, „wyrejestrowane”, „wykorzystywane” oraz „przestarzałe”. Taki podział pozwala na pełną kontrolę dokumentów, uniemożliwiając jednoczesną pracę na tym samym dokumencie kilku użytkownikom. Po wprowadzeniu zmian w dokumencie i ponownym zarejestrowaniu powinien być on dostępny ponownie dla wszystkich uprawnionych użytkowników.
- Łatwe wprowadzanie zmian w dokumentach.
- Korespondencja elektroniczna i śledzenie stanu realizacji prowadzonych projektów. Pozwala to na min. Na współpracę jednostek i firm „na odległość”, przy zachowaniu wszystkich mechanizmów kontroli i zabezpieczeń systemu.
- Łatwe zarządzanie dokumentacją techniczną.

5. Oczekiwane efekty wynikające ze stosowania systemów PDM

Korzyści płynące ze stosowania systemu PDM można łatwo przewidzieć. W pierwszej kolejności należy wymienić:

- Skrócenie czasu realizacji produktu lub jego modernizacji. – Łatwy dostęp do informacji o produkcie pozwala na skrócenie czasu realizacji praktycznie w każdej fazie od koncepcji konstrukcji do wykonania produktu. Decyduje o tym łatwość korzystania z dorobku i umożliwienie pracy współbieżnej przy praktycznej eliminacji „papierów i papierowej roboty” a także przy istotnym ograniczeniu redundancji.
- Poprawa jakości produktu, min. poprzez łatwość analizy występowania błędów i ich eliminację.
- Zmniejszenie kosztów realizacji, utrzymania i rozwoju produktu. Redukcję kosztów uzyskuje się poprzez zmniejszenie ilości błędów występujących na etapie przygotowania produkcji i realizacji. Aby produkt był atrakcyjny musi być pielęgnowany i rozwijany. Dostępność do informacji marketingowych i techniczno-produkcyjnych pozwala zmniejszyć wiele składowych ogólnych kosztów.
- Zwiększenie konkurencyjności produktów poprzez skrócenie czasu opracowania oferty, zwiększenie pewności opracowanych projektów, skrócenie czasu wykonania prototypów i egzemplarzy próbnych.
- Zwiększenie wydajności pracy poprzez jej lepszą organizację.
- Zwiększenie przepustowości i produktywności poprzez zwiększoną elastyczność i łatwość adaptowania się do nowych zmiennych wymogów rynku.
- Równoległe wdrażanie produktów.

- Zapewnienie kontroli dostępu do dokumentów i informacji w nich zawartych a zatem zapewnienie właściwego rozdziału kompetencji i zachowanie tajemnicy firmy.

6. Podsumowanie

Przemysł odlewniczy przeżywający pewną przedłużającą się recesję jest z jednej strony mało przyjazny dla środowiska a z drugiej strony mocno przywiązany do sprawdzonych tradycyjnych rozwiązań i schematów organizacyjnych i produkcyjnych. Wydaje się, że prezentowane systemy sterowania i zarządzania informacją stanowią atrakcyjną alternatywę dla wielu odlewni borykających się z trudnościami w aktywnym funkcjonowaniu na rynku. Poza wskazanymi ekonomiczno-technicznymi korzyściami płynącymi ze stosowania tych systemów należy podkreślić funkcjonalne sformalizowanie i pewien automatyzm działań, jakie wymuszają takie systemy. Działanie poszczególnych struktur staje się przejrzyste ułatwiając sprawną ich kontrolę. Systemy PDM dając poprawę w ogólnej sprawności działania zakładu likwidują niebagatelny problem istnienia, tworzenia i obiegu papierowej dokumentacji.

Recenzował: Stanisław Jura