

Самарай В. П.¹, Самарай Р. В.²
(¹ЦВСД НУОУ, Київ; ²ліцей №161, Київ)
CALS-ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ, CASE-ТЕХНОЛОГІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ
I SCADA-ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ
E-mail: samaraj@ukr.net

Успішна робота будь-якого сучасного підприємства визначається рівнем застосування інформаційних і комп'ютерних технологій і рівнем застосованих рішень.

Головною метою комп'ютерних, інформаційних, аналітичних і обчислювальних систем у виробництві є створення дієвої, оптимізованої, доступної, конфіденційної, цілісної, автоматизованої і надійної інформаційної структури систем, вкладених підсистем різних рівнів, об'єктів обладнання, серверів і відповідних мереж для синтезу і прийняття технічних рішень, аналізу і синтезу багатовимірної інформації, поточного і статистичного аналізу усіх можливих параметрів обладнання багаточисельних задіяних технологій для отримання якісних виробів на усіх етапах виробництва, організації системи якості, організації контролю якості, архівації усієї поточної статистичної інформації з вхідних матеріалів, архівація усієї поточної статистичної інформації з параметрів технологічних процесів і обладнання, архівації усієї поточної статистичної інформації з дефектів заготовок (виливки, поковки, гарячі штамповки, холодні штамповки, зварні з'єднання), дефектів деталей, дефектів виробів, контролю наявності матеріалів, оснащення, готових виробів, напівфабрикатів і вузлів на складах.

До подібних інформаційних систем висувається певний перелік жорстких вимог:

- достатня потужність;
- висока якість комп'ютерних і інформаційних послуг;
- можливість застосування широкого кола системного і спеціального програмного забезпечення;
- інтегрованість комп'ютерних і інформаційних систем;

– впроваджені системи автоматизованого або автоматичного проектування (САПР), реалізації усіх необхідних функцій САПР при підготовці виробництва для проектування у автоматизованих інформаційних системах типу САПР-АСУТП-SCADA (CodeSYS, Proteus, EWB, Multisim, ModelSim, Xilinx, Questa, Qartus, Simics, ISE, Vivado, ActiveHDL, MaxPlusII, AutoCAD, SolidWorks, Katya, Pro Engineer, ін. ПЗ) у форматі реалізації методології CAD-CAM-CAE для передачі технічної інформації, оцінювання параметрів, керування і контролю проектів підготовки виробництва, одночасного завчасного комплексного контролю проєктованих і наявних технологічних рішень, показників якості і виявлених дефектів;

- реалізація АСУТП для диспетчеризації даних;
- онлайн контроль у реальному часі;
- реалізація архівації і СУБД для використання статистичних даних;
- доступність, конфіденційність і надійність;
- адаптаційні можливості до будь-якого обладнання.

Об'єктами контролю і управління такими системами можуть бути будь-які окремі технологічні параметри, технологічні процеси в цілому, будь-яке обладнання, відділення, дільниці, цехи, підприємства і, навіть, цілі об'єднання, корпорації та оборонні, промислові, економічні галузі.

Використання таких АСУТП і SCADA-систем на виробництвах дозволяє створити умови вчасного, якісного, і ритмічного протікання логістичних і технологічних процесів на всіх ділянках і етапах логістичного і технологічного циклів з метою отримання заданих кількісних і якісних планових показників і результатів виробництва на основі отримання і аналізу повної різноманітної інформації від об'єктів керування, якісного регулювання і контролю. Саме SCADA–системи дозволяють отримувати повну технологічну інформацію одночасно з повною інформацією про якість, брак і дефекти литва, поковок, штамповок, зварювальних конструкцій, готових деталей, готових виробів та про якість і ефективність технологічних процесів і співставляти їх для подальшого коригування технологічних процесів і налаштувань обладнання.

При побудові такого сучасного виробництва і таких базових проектних, виробничих, логістичних, планових, диспетчерських, фінансово-економічних, закупівельних, продажних і контрольних систем слід створити і впровадити уніфікацію, цифровізацію (CALS-методологія), оптимізацію та автоматизацію (наприклад CASE-методологія і SCADA-системи) обміну інформацією виробництва і усіх рівнів підготовки виробництва, визначити, створити і виділити окремий загальний рівень цифровізації через застосування CALS-методологій, систем і засобів такої реалізації засобами підходів і стандартів «STEP», «SADT», «IDEF», «DFD», «Mandate», «DIBL». Для цього потрібна повна замкнута CALS-методологія існування підприємства, система для наскрізної цифровізації, простір і середовища повноцінного обміну інформацією, а у випадку існування ще старих архівів текстової і графічної документації – необхідно відсканувати і оцифрувати таку паперову інформацію методами сканування (у цифрові растрові зображення) і подальшого перетворення у цифрові формати векторних типів зображень (векторизація) і векторних форматів текстів. Результатом такої роботи є і буде загальний відкритий прозорий цифровий простір і можливість тотального обміну інформацією на усіх етапах підготовки виробництва і власне самого виробництва, на усіх етапах і рівнях трикутних моделей ERP-, MRP-, PDM-, CRM-систем, на усіх етапах прийняття рішень і їх погодження, розробки систем якості і розробки систем оцінювання якості, проектування ПЗ, заготівок, деталей, виробів, розробки ПЗ, заготівок, деталей, виробів, прогнозування процесів і якості, діагностування причин дефектів і оцінювання якості процесів і обладнання, моделювання, тестування, оптимізації, створення і аналізу математичних, імітаційних і інших моделей виробництва, моделей технологічних процесів, моделей якості, моделей систем, підсистем, об'єктів, фізичних процесів, моделей обладнання задля створення на базі таких моделей систем автоматичного і автоматизованого управління, регулювання і контролю (CAU, CAP, CAK).

Для реалізації на виробництві реальної існуючої CALS-методології, CALS-систем, процесів цифровізації і діючого прозорого інформаційного простору треба організувати і впровадити автоматичне загальне і спеціалізоване спільне наскрізне

проектування через методи CAD-CAM-CAE та погодження і передачу інформації о проектах між різними технічними відділами, налагодити наскрізний технічний інформаційний обмін і підтримувати рівень саме спільної роботи різних фахівців, головних фахівців і їх відділів у єдиному цифровому інформаційному просторі.

Реалізації CALS-систем забезпечують реалізацію обміну всім великим обсягом інформації, спільного проектування і спільного аналізу результатів та спільної оптимізації процесів, скорочення термінів проектування і виробництва.

Окремо треба виділити п'ять складових рівнів автоматизованої інформаційної системи промислового підприємства:

- INPUT-OUTPUT – базовий найнижчий рівень введення-виведення, сигнали датчиків і обладнання виконання;
- CONTROL – опитування датчиків і передавання даних і керування пристроями;
- SCADA – управління, диспетчеризація збирання інформації з архівуванням;
- MES – керування технологією;
- ERP і MRP – планування ресурсами і управління.

Як додаткова опція подібної організації виробництва може розглядатися CASE-технологія автоматизації розробки основних і додаткових програм і ПЗ, починаючи з стандартів «STEP», «SADT», «IDEF», «DFD», «Mandate», «DIBL» з використанням спеціального конкретного ПЗ для автоматизованого переходу від моделей системного аналізу («SADT», «IDEF», «DFD») до автоматичної або автоматизованої побудови окремого ПЗ, наприклад БД (баз даних), або іншого ПЗ – наприклад SCADA-систем за допомогою відомих програмних середовищ САПР, моделювання, оптимізації, діагностування, прогнозування роботи обладнання і структурних підрозділів.

Додатковими можливостями розширення ступеню автоматизації проектування може бути застосування принципів і методологій уніфікації та параметризації проектів при підготовці виробництва і на етапах проектування готових виробів, які є основними результатами виробництва і головними виробами виробництва.

Побудовані SCADA-системи мають вирішувати наступні основні завдання:

- обмін даними з «пристроями зв'язку з об'єктом», (тобто з промисловими контролерами і платами вводу / виводу) в реальному часі через драйвери;
 - супроводження баз даних з технологічною інформацією і інформацією про дефекти;
 - якісний HMI – інтерфейс між людиною комп'ютерними системами.
- Відображення табличної і графічної інформації на екранах терміналів у доступній формі;
- обробка інформації в системах реального часу (операційні системи і програми ОС РЧ);
 - взаємодії між SCADA-проектами і об'єктами керування;
 - автоматичне управління, регулювання та контроль;
 - аварійна сигналізація і управління тривожними повідомленнями;
 - підготовка та генерування звітів про хід технологічного процесу;
 - зв'язок з зовнішніми додатками (БД-СУБД, електронні таблиці, текстові процесори-Здійснення мережевої взаємодії між SCADA-станціями (комп'ютерами), програми і додатки);
 - додатки, рівня MES;
 - SCADA-системи реалізують АСУ ТП у формах клієнт-серверної або розподіленої архітектури.

Севоян А. А., Масалітіна О. В., Пензєв П. С., Акімов О. В.

(НТУ «ХПІ», м. Харків)

ОДЕРЖАННЯ БІМЕТАЛІЧНОЇ КОМПОЗИЦІЇ

ЧАВУН – ТИТАНОВИЙ СПЛАВ

E-mail: oleg.akimov@khpі.edu.ua

Сучасне ливарне виробництво приділяє особливу увагу розробці біметалевих виливків, оскільки вони дозволяють поєднувати в одному виробі властивості, недосяжні для монометалевих матеріалів. Прикладом є композиція «чавун – титановий сплав», що поєднує високу міцність та зносостійкість чавуну з малою