



© М. А. Зенкін, д-р техн. наук, проф.,
КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБОРУ, ОБРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

Розглянуто методологічні засади інтеграції програмного забезпечення для збору й обробки інформації в автоматизовану систему управління якістю підприємства.

Розроблено та описано особливості розробки уніфікованих форматів збереження й представлення даних у системі, коли з ними одночасно працюють багато користувачів. Запропоновано схему автоматизованої системи управління якістю продукції, яка наочно демонструє місце інтелектуального програмного забезпечення в інформаційному середовищі підприємства, прикладом якого є експертна система з проектування технологічного процесу відновлення деталей машин. Уніфіковані формати представлення даних є результатом розроблення вимог до стандартних форматів опису однотипних груп продукції, які регламентують єдині форми й правила опису продукції й вимоги до машино-орієнтованих форм представлення інформації про нормативну документацію.

Ключові слова: якість продукції; управління якістю; нормативна документація; програмне забезпечення; інформаційне середовище.

Постановка проблеми

Дослідження ситуації з діючими системами забезпечення якості продукції на більшості промислових підприємств свідчить про те, що вони не відповідають вимогам стандартів ISO серії 9000 і є малоефективними. Основною причиною цього є відсутність на підприємстві: комплексу необхідної документації; сучасних засобів автоматизації процесів збору й аналізу інформації про дефекти й відмови в процесах виготовлення, випробування й

експлуатації продукції; сучасних інформаційних технологій, необхідних для реалізації всіх елементів системи якості, що передбачені стандартами ISO серії 9000; елементів системи якості, необхідних для забезпечення гарантованого виготовлення високоякісної продукції.

Мета роботи

Поява принципово нового об'єкту управління в системі якості вимагає окреслити коло задач. Повинно бути, в першу чергу,



сформульовано принципи забезпечення якості інформації, по-друге, визначено зміст управлінських функцій, які долучаються до процесу забезпечення якості інформаційного ресурсу, по-третє, описано механізми взаємодій і взаємного впливу систем якості підприємства одна на одну, по-четверте, вирішено чисельні проблеми економічної ефективності обробки даних.

Аналіз попередніх досліджень

Прийняття ефективних рішень з досягнення високої якості продукції при економному використанні ресурсів важко забезпечити без інженерно-спроектованої технології сприйняття інформації, оцінки й аналізу ситуацій, формування й відбору кращих завдань й заходів. Значимість такої технології для підвищення ефективності забезпечення якості продукції зростає у міру ускладнення конструкції виробів, збільшення їх номенклатури, ускладнення технології виробництва та його обсягів, розширення зв'язків з постачальниками та споживачами.

Інформаційна технологія повинна включати в себе такі основні елементи як інформаційна модель об'єкту управління, стандартні структури вхідної й вихідної інформації, процедури накопичення, зберігання й обробки даних, програмно-технічні засоби [1–4].

З впровадженням нових комп'ютерних технологій в системи управління якістю продукції значно скорочуються елементи ручної обробки й аналізу інформації про дефекти всього бізнес-процесу підприємства. Стандартні

інструменти контролю якості продукції дозволяють систематизовано збирати інформацію для подальшої комп'ютерної обробки й аналізу з використанням сучасних методів математичного та імітаційного моделювання, методів статистичного аналізу. Розроблення й впровадження комп'ютерної системи збору й обробки інформації як складової частини інтегрованої інформаційної системи позбавляє користувачів необхідності побудови великої кількості діаграм розподілу дефектів, динаміки негативного впливу дефектів на процес виробництва й інших [5]. Ці дані обробляються в інформаційній системі, систематизовані й структуровані, слугують вхідними даними для прийняття рішень щодо корегуючих або попереджувальних дій в конкретній частині загального виробничого процесу.

Для відбору й прийняття ефективних управлінських рішень в інформаційній технології забезпечення якості повинна бути передбачена можливість отримання в стандартній формі наступних основних даних: відомих типових рішень (заходів) з покращення ситуації, прогнозних значень різних показників, в тому числі при різних варіантах регулюючих впливів, рекомендацій експертів й консультантів, характеристик інтегральної економічної ефективності варіантів рішень.

Маючи загальну базу даних підприємства й програмні продукти різного призначення, які оперують даними з цієї загальної бази даних керівництво підприємства має можливість в автоматизованому режимі отримувати вже систематизовану інформацію для прийняття рішень [6–8].



Збереження й актуалізація даних у загальній базі даних підприємства є однією з важливих складових функціонування інтегрованого інформаційного середовища підприємства.

Тоді як в системі забезпечення якості центральне місце займають люди (за ними залишається останнє слово в прийнятті рішень, вони організують роботу комп'ютерів, забезпечують підтримку баз даних у робочому стані), їх дії над інформацією повинні бути спроектовані так само ретельно й деталізовано, як і ПЗ загального й спеціалізованого призначення. Комплекси інженерно спроектованих організаційно-технологічних документів на виконання процедур людьми повинні забезпечити раціональну координацію діяльності функціональних служб й окремих робітників на всіх етапах життєвого циклу продукції й на всіх рівнях управління [9–11].

Слід зазначити, що теорія управління якістю розглядає інформацію як комунікативну функцію, яка забезпечує надання достовірних даних, що стосуються вимог до продукції й протікання процесів, які направлені на підвищення якості. Однак, необхідно звернути увагу на три базисних властивості інформації:

1. Інформація не має речовинної форми, але вона є специфічною формою відображення цільового призначення властивостей компонентів, що складають основу якості тому, залежно від повноти адекватного й своєчасного цього відображення, можна зробити висновок про позитивний вплив інформації на якість продукції.

2. Наступна властивість характеризує можливість самостійно формувати необхідний якісний рівень інформації в системі.

3. Ця властивість зумовлена прискореним розвитком процесів глобалізації й інформатизації економіки, що призвело до збільшення значимості й трудомісткості процедур обробки даних, тобто організації й підтримки власного інформаційного виробництва на більшості підприємств. Саме це положення й відображує необхідність використання й місце програмного забезпечення спеціального призначення в інформаційному середовищі підприємства [2, 6].

Процеси інформаційного виробництва мають кілька тенденцій, зокрема, збільшення сумарних витрат на інформаційне виробництво, включаючи й збільшення штату відповідних спеціалістів з адміністрування баз даних, обслуговування комп'ютерних мереж, супроводження прикладного й системного програмного забезпечення. Зменшити кількість цих співробітників дозволяє впровадження CALS-технологій з використанням інтегрованих загальних баз даних. Проявлення цієї тенденції пов'язане з залученням до процесу управління виконавців, які раніше були зайняті тільки фізичною працею.

Систему якості можна представити як єдність матеріального й інформаційного виробництва (рис. 1).

Якщо розглядати інформацію як кінцевий результат людської праці, то її численні властивості можна інтерпретувати як якісні властивості, а основні положення теорії управління якістю можна



у повному обсязі застосувати до процедур поліпшення якості самого інформаційного ресурсу. Однак слід враховувати ряд відмінних властивостей й особливостей: стандартний набір якісних показників повинен бути відповідним образом адаптований й доповнений; на вхід інформаційних систем поступає інформація однієї якості, а на виході вона вже має іншу, як правило, більш високу, якість; однією з основних відмінностей є формування механізмів та системи вимог до інформації. Для більшості підприємств це внутрішній промисловий продукт.

Результати проведених досліджень

Для вирішення вищевказаних проблем можна користуватися сучасними технологіями, такими як ключові технології управління даними про продукцію (PDM-технологія — Product Data Management).

PDM-технологія призначена для управління всіма даними про продукцію й інформаційними процесами життєвого циклу продукції, які створюють і використовують ці дані. Дані про ви-

ріб складаються з ідентифікаційних даних (наприклад, даних про склад або конфігурацію виробу) і даних або документів, які використовуються для опису виробу або процесів його проектування, виробництва або експлуатації (при цьому всі дані обов'язково представлені в електронному вигляді).

Управління інформаційними процесами ЖЦ представляє собою підтримку різноманітних процедур, які створюють й використовують дані про виріб, тобто підтримку електронного документообігу, наприклад, технологічного документообігу.

Основною ідеєю PDM-технології є підвищення ефективного управління інформацією за рахунок підвищення доступності даних про виріб, які необхідні для інформаційних процесів ЖЦ.

Підвищення доступності даних про виріб досягається за рахунок інтеграції всіх даних про виріб у логічно цілісну модель. Існує багато задач, які можна розв'язати за рахунок використання PDM-технологій, серед яких можна виділити найбільш поширені: створення єдиного інформаційного простору (ЄІП) для



Рис. 1. Інформаційно-інтегрована система якості



всіх учасників ЖЦП; автоматизація управління конфігурацією виробу; створення електронного архіву технічної й технологічної документації про виріб.

PDM-система повинна контролювати всі пов'язані з виробом інформаційні процеси (в першу чергу проектування виробу, а в нашому випадку проектування технологій відновлення) й усю інформацію про виріб, включаючи: склад й структуру, геометричні дані, креслення, плани проектування й виробництва, нормативні документи й багато іншого.

При створенні єдиного інформаційного простору для всіх учасників ЖЦП, PDM-система виступає в якості системи-координатора процесів збору, обробки інформації та прийняття рішень шляхом акумулювання даних, які поступають від інших модулів інтелектуального програмного забезпечення (ІПЗ) (САПР, АСУП, ЕС та ін), в єдину інформаційно-логічну модель на основі стандартних інтерфейсів взаємодії.

Функції повноцінної PDM-системи можна чітко поділити на кілька груп:

— Управління зберіганням даних і документів. Всі дані й документи зберігаються в спеціальній підсистемі, яка забезпечує цілісність, організує доступ до них у відповідності до прав доступу й дозволяє здійснювати пошук даних різними способами. При цьому документи є електронними, тобто, наприклад, мають електронний підпис.

— Управління процесами. PDM-система виступає в якості робочого середовища користувачів й відслідковує всі їх дії, в тому числі слідкує за версіями вида-

них ними документів, керує потоком робіт й займається протоколюванням дій користувачів й змін даних.

— Управління складом виробу. PDM-система містить інформацію про склад виробу, його модифікаціях й конфігураціях. Важливою особливістю є наявність кількох представлень складу виробу для різних предметних областей (конструкторський склад, технологічний склад, маркетинговий склад й т.п.), а також управління застосовністю виробу.

— Класифікація. PDM-система дозволяє виконувати розподіл виробів й документів у відповідності до різних класифікаторів. Це можна використовувати при автоматизації пошуку виробів з необхідними характеристиками з метою їх повторного використання або для автоматизації присвоєння позначень компонентів виробів.

— Календарне планування. PDM-система містить функції формування календарного плану робіт, розподілу ресурсів по окремих задачах й контролю виконання завдань з боку керівництва.

Основною вигодою від використання на підприємстві PDM-системи є скорочення часу розробки виробу, тобто скорочення часу виходу виробу на ринок й підвищення якості виробу (в нашому випадку скорочення часу відновлення деталей машинобудування).

Підвищення ефективності процесу проектування технологій відновлення з використанням ЕС, як складової частини PDM-системи має наступні аспекти:

— позбавлення технолога непродуктивних затрат часу на пошук, копіювання й архівацію да-



них, що при роботі з паперовими документами складає більше 30 % його часу;

— покращення взаємодії між конструкторами, технологами й іншими учасниками ЖЦП за рахунок підтримки методики паралельного проектування, що призводить до скорочення змін вибору;

— значне скорочення термінів проведення змін конструкції виробу або технології його виробництва, або відновлення за рахунок покращення контролю за потоком робіт у проекті;

— різке підвищення долі запозичених або злегка змінених компонентів у виробі (до 85 %) за рахунок представлення можливості пошуку компонента з необхідними характеристиками.

Таким чином, можна сказати, що PDM-система є основою комп'ютерної системи управління якістю продукції, в яку інтегровано спеціальні модулі ІПЗ, які вирішують комплекс задач із забезпечення якості й надійності продукції на окремих етапах її ЖЦ. При цьому до складу комп'ютерної системи може входити наступний мінімальний набір модулів для окремого етапу ЖЦП: розробка конструкції; розробка технології; підготовка виробництва; вхідний контроль комплектуючих виробів; випробування вузлів; приймально-здавальні випробування готової продукції; реалізація продукції; пусконаладжувальні роботи; технічне обслуговування (ремонт, відновлення) у процесі експлуатації; аналіз затрат на забезпечення якості; причинно-наслідковий аналіз дефектів продукції на всіх етапах виробництва (в тому числі ретроспективний, поточний і прогнозний).

Залежно від потреб і можливостей підприємств, які впроваджують комп'ютерну систему управління якістю зазвичай пропонують універсальне середовище з набором електронних модулів, які вирішують різні задачі забезпечення ефективності виробництва високоякісної й конкурентноздатної продукції. При використанні такого підходу до створення системи інформаційної підтримки ЖЦП й інтеграції ІПЗ до комп'ютерної системи управління якістю необхідно забезпечити сумісність форматів представлення даних у всіх модулях й ІПЗ з використанням вимог групи CALS-стандартів ISO 10300.

Структура комп'ютерної системи управління якістю продукції (КС УЯП) наведена на рис. 2.

Модуль «Функціональна модель системи управління якістю» призначений для побудови як структурної, так і функціональної моделі системи на основі програмних засобів, які реалізують методологію IDEF0. При цьому структура комп'ютерної моделі визначається вимогами стандартів ДСТУ ISO серії 9000 і повинна відображати особливості процесів конкретного підприємства протягом всього ЖЦП. Головна задача цієї моделі — відображення взаємодії всіх служб підприємства при розробці, виробництві й експлуатації продукції. На основі функціональної моделі визначається матриця відповідальності всіх служб й підрозділів підприємства, які забезпечують підвищення якості й конкурентноздатності продукції. При цьому розглядаються всі етапи «петлі якості» з урахуванням структури конкретного підприємства

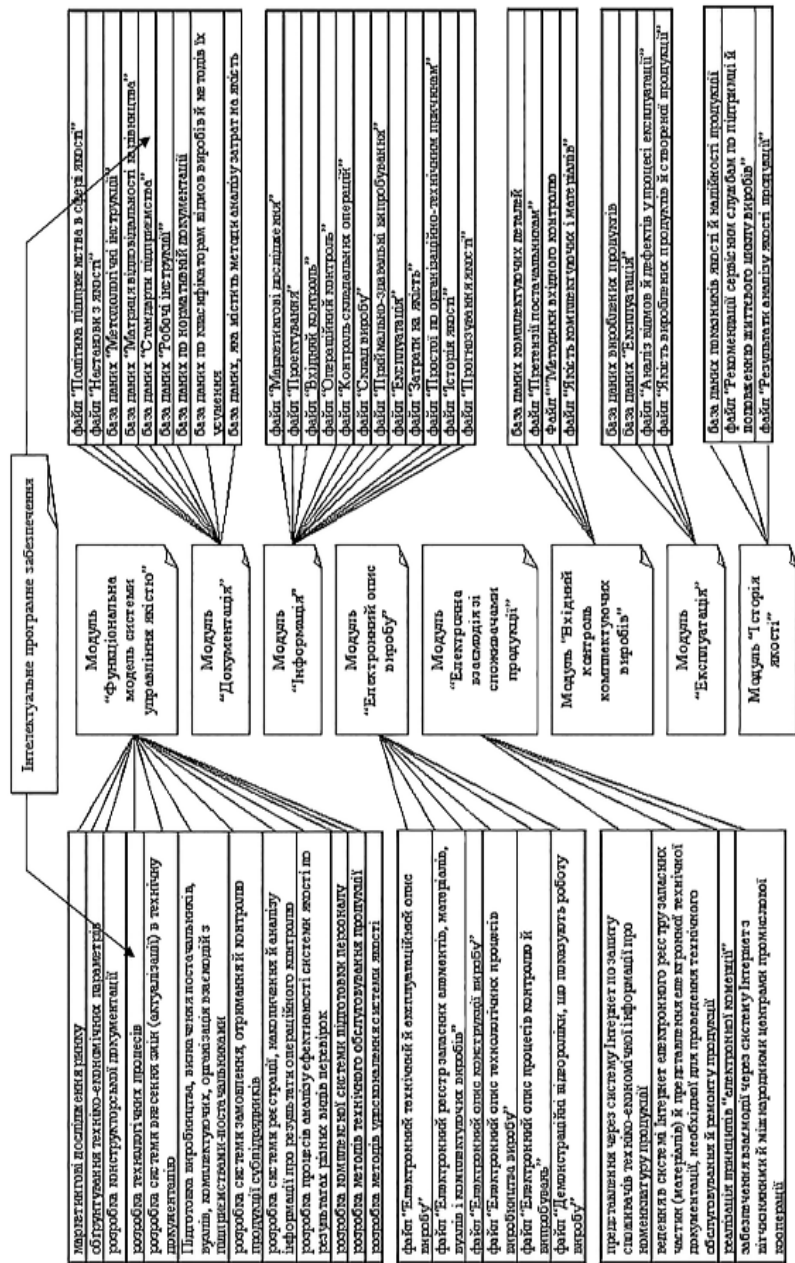


Рис. 2. Комп'ютерна система управління якістю продукції з інтегрованим інтелектуальним програмним забезпеченням



й специфіки технологій, що використовуються. Створення такої функціональної моделі дозволяє визначити структуру документованої системи якості. Цей модуль є обов'язковою складовою будь-якої КС УЯП.

Модуль «Документація» — структура й функції цього модуля визначаються структурою комплексу електронної документації на систему якості й складові КС УЯП, а також нормативною документацією на використання ІПЗ. Програмно-технічні засоби цього модуля повинні забезпечити підтримку в електронному вигляді всього комплексу документації, а також актуалізацію цієї документації. Цей модуль також є обов'язковою складовою будь-якої КС УЯП.

Модуль «Інформація» — структура й функції цього модуля визначаються системою реєстрації, накопичення й аналізу інформації про якість продукції на всіх етапах ЖЦП, яка необхідна для ефективного впливу на весь комплекс процесів виробництва з метою підвищення ефективності виробництва конкурентоздатної продукції й мінімізації втрат від браку. Для забезпечення ефективного функціонування цього модуля в цілому на підприємстві повинна бути комп'ютерна мережа, а також відповідні програмні засоби для всебічної статистичної обробки інформації, ретроспективного й прогнозного аналізу інформації. Цей модуль включається до складу КС УЯП за бажанням замовника.

Модуль «Електронний опис виробу» — структура й функції цього модуля визначаються потребою підприємства у переве-

денні в електронний вигляд конструкторської, технологічної й експлуатаційної документації на виріб. Цей модуль включається до складу КС УЯП за бажанням замовника.

Модуль «Електронна взаємодія зі споживачами продукції» — структура й функції цього модуля визначаються потребами підприємства в підвищенні якості й конкурентоздатності продукції шляхом підвищення рівня зручності й ефективності технічного обслуговування, ремонту, відновлення й експлуатації продукції завдяки використанню відповідних інформаційних технологій. Модуль може функціонувати на основі створеного серверу в системі Інтернет. Цей модуль включається до складу КС УЯП за бажанням замовника.

Модуль «Вхідний контроль комплектуючих виробів» — призначений для збору, накопичення й оперативного аналізу результатів контролю комплектуючих виробів й матеріалів. Отримана інформація в результаті роботи модуля необхідна для пред'явлення постачальнику обґрунтованих претензій до якості виробів й матеріалів, розробки й узгодження з постачальником конкретних конструкторсько-технологічних заходів із забезпечення якості комплектуючих виробів. Цей модуль включається до складу КС УЯП за бажанням замовника.

Модуль «Експлуатація» — призначений для збору, накопичення й обробки інформації про якість й роботоздатність продукції в експлуатації. Причинно-наслідковий аналіз дефектів й відмов, дозволяє обґрунтувати комплекс конструкторсько-технологічних й орга-



нізаційно-технічних заходів із забезпечення якості й надійності виробів. Цей модуль включається до складу КС УЯП за бажанням замовника.

Модуль «Історія якості» — повинен бути призначений для відслідковування показників якості кожної виготовленої одиниці продукції як на етапах виготовлення, контролю, випробувань, так і на етапі гарантійного й післягарантійного періоду експлуатації. Крім того, результати аналізу якості продукції протягом ЖЦП необхідні для такого вдосконалення технології її виготовлення й контролю, яке б виключило повторення дефектів й відмов.

Інтеграція в КС УЯП інтелектуального програмного забезпечення (в нашому випадку це ЕС) повинна бути запланована заздалегідь й формати представлення даних повинні бути узгоджені ще на етапі вивчення пропозицій щодо складання проєкту розробки й впровадження КС УЯП.

Слід зазначити, що в нашому випадку ЕС не тільки користується різними базами даних, що описані в загальній структурі КС УЯП, й завдяки оперативному й інтелектуальному коригуванню правил й даних може підтримувати всі технологічні ба-

зи даних в актуалізованому стані, що значно зменшує витрати на супроводження всієї КС УЯП, тому розробка нормативної документації з експлуатації й супроводження ІПЗ як складової частини КС УЯП є не тільки важливою, а й першочерговою задачею.

Висновки

Встановлено, що методологічні заходи щодо інтеграції інтелектуального програмного забезпечення в інформаційне середовище підприємства у відповідності до процесної моделі побудови системи управління якістю згідно CALS-стандартів ISO 10303 STEP одним з найважливіших кроків мають на увазі розробку уніфікованих форматів представлення й зберігання даних, з якими одночасно працюють багато користувачів. Відмічено, що уніфіковані формати представлення даних є результатом розроблення вимог до стандартних форматів опису однотипних груп продукції, які регламентують єдині форми й правила опису продукції й вимоги до машиноорієнтованих форм представлення інформації про нормативну документацію. Запропоновано схему автоматизованої системи управління якістю продукції.

Список використаної літератури

1. Ляшенко Б. А. Від банку даних до баз знань у технології відновлення машин / Б. А. Ляшенко, М. А. Зенкін, К. І. Скрипка // Вісник Технологічного Університету Поділля, Ч. 1. Технічні науки. 2001. № 3. С. 217–220.
2. Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах / В. М. Гужва. К.: КНЕУ, 2001. 400 с.
3. Адамик О. В. Інформаційні технології в комп'ютерних системах бухгалтерського обліку: проблеми організації даних та їх потоків / О. В. Адамик // БізнесІнформ. 2016. № 10. С. 348–353.



4. Управління інформаційними технологіями в організаціях (Governance of IT for the organization): ISO/IEC 38500:2015. (Міжнародний стандарт). Режим доступу: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:38500:ed-2:v1:en>.

5. Додонов О. Г. Державне регулювання інформатизації України / О. Г. Додонов, О. В. Нестеренко // Реєстрація, збереження і обробка даних. 1999. Т. 1. № 6. С. 50–51.

6. Зенкін М. А. Оцінювання якості як основа конкурентоспроможності продукції / М. А. Зенкін, О. С. Гончаров // Вісник інженерної академії України. 2012. № 1. С. 250–253.

7. Зенкін М. А. Розробка системи управління якістю виробництва насосного обладнання / М. А. Зенкін, З. А. Здельник // Вісник Сумського державного університету, Серія: Технічні науки. 2010. № 2. С. 168–173.

8. Киричок П. О. Процеси автоматизації управління якістю в поліграфічному обладнанні / П. О. Киричок, Т. М. Несхозівська, А. В. Несхозівський // Вісник НДТУ. 2013. № 3(67). С. 154–160.

9. Бичківський Р. Планування і оцінювання рівня якості продукції / Р. Бичківський, А. Гунькало, О. Краснополська // Вісник НУ «Львівська політехніка». 2005. № 530. С. 185–194.

10. Управління якістю та елементи системи якості. Офіц. вид. К.: Вид-во Держстандарту України, 1997. (Державний стандарт України). Ч. 4: ДСТУ ISO 9004-4-98; Настанови щодо поліпшення якості.

11. Управління якістю. Настанови щодо програм якості. Введ. 1999.07.01. Офіц. вид. К.: Держстандарт України, 1999.

Reference

1. Liashenko, B. A. & Zenkin, M. A. & Skrypka, K. I. (2001). Vid banku danykh do baz znan u tekhnolohii vidnovlennia mashyn [From data bank to knowledge bases in machine recovery technology]. *Journal of Visnyk Tekhnolohichnoho Universytetu Podillia, Part 1. Tekhnichni nauky*, 3, 217–220 [in Ukrainian].

2. Huzhva, V. M. (2001). *Informatsiini systemy i tekhnolohii na pidpriemstvakh [Information systems and technologies in enterprises]*. Kyiv: KNE, 400 p. [in Ukrainian].

3. Adamyk, O. V. (2016). Informatsiini tekhnolohii v komp'uternykh systemakh bukhgalterskoho obliku: problemy orhanizatsii danykh ta yikh [Information technologies in computer systems of accounting: problems of data organization and their flows]. *Journal of BiznesInform*, 10, 348–353 [in Ukrainian].

4. *Upravlinnia informatsiinykh tekhnolohiiamy v orhanizatsiiakh [Governance of IT for the organization]: ISO/IEC 38500:2015*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:38500:ed-2:v1:en> [in English].

5. Dodonov, O. H. & Nesterenko, O. V. (1999). Derzhavne rehuliuвання informatyzatsii Ukrainy [State regulation of informatization of Ukraine]. *Journal of Reiestratsiia, zberezhennia i obrobka danykh*, Vol. 1, 6, 50–51 [in Ukrainian].

6. Zenkin, M. A. & Honcharov, O. S. (2012). Otsiniuvannia yakosti yak osnova konkurentospromozhnosti produktsii [Quality assessment as a basis of product competitiveness]. *Journal of Visnyk inzhenernoi akademii Ukrainy*, 1, 250–253 [in Ukrainian].

7. Zenkin, M. A. & Zdelnyk, Z. A. (2010). Rozrobka systemy upravlinnia yakistiu vyrobnytstva nasosnoho obladdnannia [Development of a quality management system for the production of pumping equipment]. *Journal of Visnyk Sumskoho derzhavnoho universytetu, Seriya: Tekhnichni nauky*, 2, 168–173 [in Ukrainian].



8. Kyrychok, P. O. & Neskhoziievskaya, T. M. & Neskhoziievskiy, A. V. (2013). Protsey avtomatyzatsii upravlinnia yakistiu v polihrafichnomu obladnanni [Processes of automation of quality management in the printing equipment]. *Journal of Visnyk NDTU*, 3(67), 154–160 [in Ukrainian].

9. Bychkivskiy, R. & Hunkalo, A. & Krasnopolska, O. (2005). Planuvannya i otsiniuvannya rivnia yakosti produktsii [Product quality planning and evaluation]. *Journal of Visnyk NU 'Lvivska politekhniky'*, 530, 185–194 [in Ukrainian].

10. (1997). *Upravlinnia yakistiu ta elementy systemy yakosti. Ch. 4: DSTU ISO 9004-4-98; Nastanovy shchodo polipshennia yakosti [Quality management and elements of the quality system. Part 4: DSTU ISO 9004-4-98; Guidelines for improving quality]*. Kyiv: Vyd-vo Derzhstandartu Ukrainy [in Ukrainian].

11. (1999). *Upravlinnia yakistiu. Nastanovy shchodo prohram yakosti [Quality management. Guidelines for quality programs]*. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].

Methodological bases of integration of the software for collecting and processing of the information in the automated quality management system of the enterprise are considered. The peculiarities of development of unified formats of data storage and presentation in the system, when many users work with them at the same time, are developed and described. A scheme of an automated product quality management system is proposed, which clearly demonstrates the place of intelligent software in the information environment of the enterprise, an example of which is an expert system for designing the technological process of restoration of machine parts. Unified data presentation formats are the result of the development of requirements for standard formats for the description of similar product groups, which regulate uniform forms and rules of product description and requirements for machine-oriented forms of presentation of information on regulatory documentation.

Keywords: product quality; quality management; regulatory documentation; software; information environment.

Рецензент — В. Г. Здоренко,
д-р техн. наук., проф., КНУТД

Надійшла до редакції 19.06.20