

УДК 004.94:681.2:658.5

О.В. Матошин, студент гр. ПБ-81

КПІ ім. Ігоря Сікорського

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБІВ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ НА ОСНОВІ МЕТОДОЛОГІЇ IDEF0

Анотація. В статті розглянуто методику моделювання процесів виготовлення виробів приладобудування та описано функції приладобудівного підприємства для організації та управління процесом виробництва задля виготовлення конкурентоспроможної продукції на основі методології IDEF0. Представлено загальну модель технологічного процесу, яка включає механічну обробку деталей, складання, випробування та контроль виробу.

Ключові слова: технологічний процес, бізнес-процес, методологія IDEF0, концептуальна модель.

ВСТУП

Розвиток високотехнологічного виробництва змінює вимоги до процедури його опису, що можна врахувати, використовуючи концепцію бізнес-процесів. Управління приладобудівним підприємством потребує постійного аналізу процесів виробничої діяльності, тобто її організацію та планування. У різні проміжки часу при інтенсивному, планомірному та динамічному розвитку виробництва застосовувалися та актуальними є зараз методи масового обслуговування, мережевого планування, оптимізації та структурного аналізу.

З метою вдосконалення діяльності підприємства на основі принципів «ощадливого виробництва» та прийняття адекватного управлінського рішення на даний час поширений реінжиніринг. Основний принцип реінжинірингу – це розгляд діяльності підприємства з точки зору організації та протікання у ньому бізнес-процесів [1]. Розробка концептуальних моделей дозволяє вивчити природу бізнес-процесів, виявити ключові щодо цілей організації процеси, провести на цій базі реструктуризацію старих та розробку нових процесів.

Метою роботи є розкриття механізмів побудови моделей технологічних процесів та опис функціонування виробництва з виготовлення виробу на основі методології функціонального моделювання IDEF0 у середовищі BPwin 4.0.

МАТЕРІАЛИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Частковим випадком бізнес-процесу є технологічний процес (ТП). Оскільки приладобудівне підприємство займається виробництвом продукції, то виникає потреба подальшої формалізації методів опису ТП на основі бізнес-процесів із застосуванням методології IDEF0. Перехід від класичного опису ТП (маршрутні, операційні та карти ескізів) до опису технологій через моделювання бізнес-процесів у стандартах IDEF не викликає значних труднощів. Інформаційна модель технології виготовлення виробу з використанням методології IDEF0 призначена для визначення об'єктів проектування та їх властивостей і дозволяє розв'язати проблеми створення оптимальної моделі технології проектування.

Для побудови графічної моделі процесу у роботі застосовується програмний продукт BPWin. Дане середовище має досить простий інтерфейс, який при цьому дозволяє створювати складні функціональні моделі. Модель, що створена за цією методологією, передбачає наявність чітко визначеної мети (Purpose), лише одного суб'єкта моделювання та єдиної точки зору (Viewpoint) [2].

Розглянемо процес створення моделі IDEF0 на прикладі об'єктно-

орієнтованої моделі основного виробництва, а саме: об'єктом виступає продукт виробництва – приладобудівний виріб (складальна одиниця).

Побудова інформаційної моделі починається з контекстної діаграми (рис. 1), що пояснює контекст функціонування модельованої системи (технологічного процесу) як єдиного цілого. У прямокутнику записується основна функція (робота) модельованої системи, тобто виготовлення виробу.

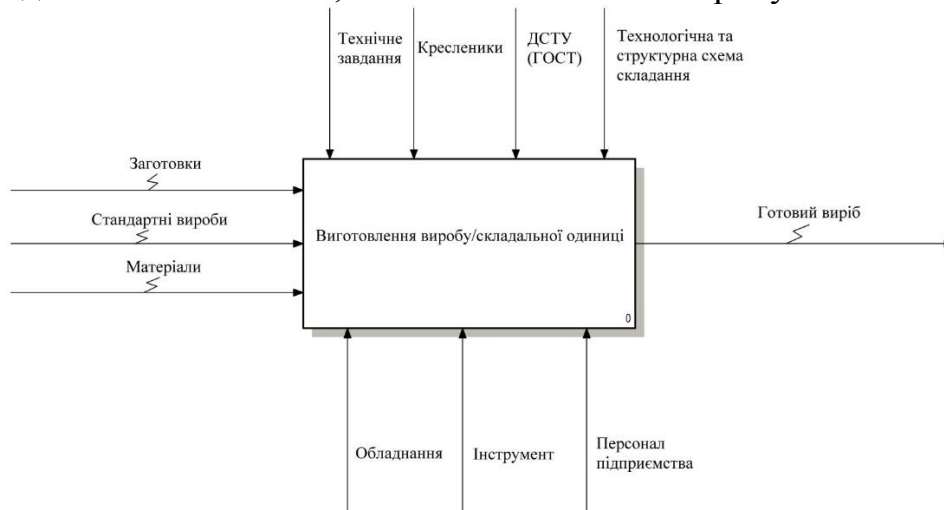


Рисунок 1. Контекстна діаграма проектування технологічного процесу

Діаграма (рис. 2) ілюструє, що дане підприємство має наступний виробничий цикл: механообробна стадія (виготовлення деталей), складання та контроль. Відсутність заготівельної стадії пояснюється тим, що заготовки замовляються на інших підприємствах-виробниках.



Рисунок 2. Стадії виготовлення виробу

Після загального опису інформаційної моделі проводиться її уточнення шляхом розбивання на невеликі фрагменти (декомпозиція). Деталізація головної функції системи виконується за допомогою діаграм декомпозиції, які будуються на тому ж принципі, що й контекстна, але складаються із більшої кількості робіт [3]. Застосування декомпозиції наочно показує зв'язок між конструкторською документацією, маршрутним та операційним описом технологічних процесів. Виконаємо декомпозицію даних стадій виготовлення виробу (рис. 3, 4, 5).

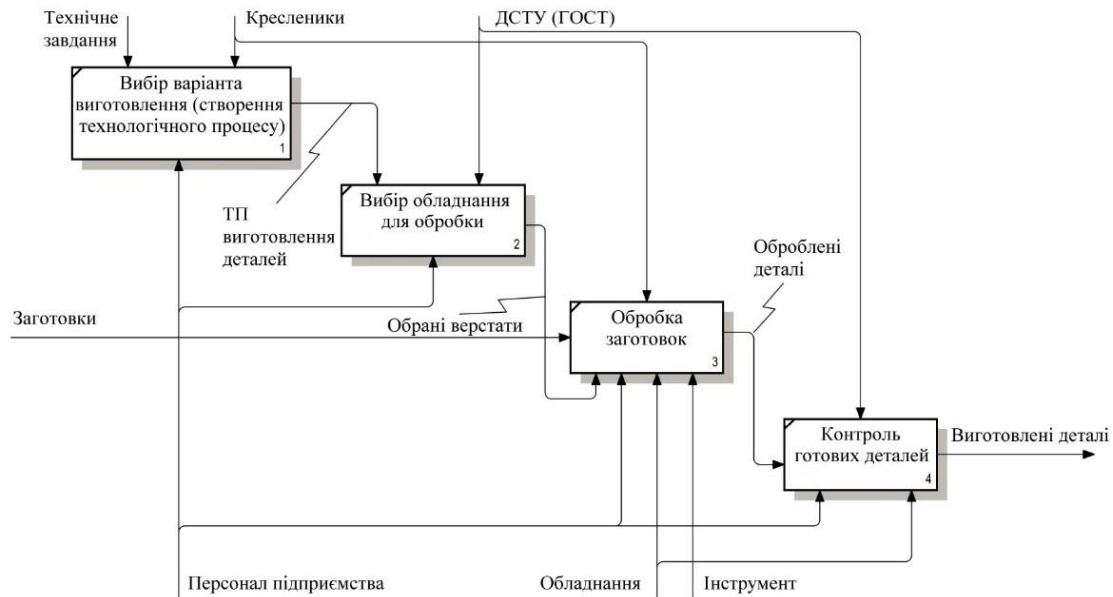


Рисунок 3. Декомпозиція процесу механічної обробки деталей

Наочність діаграми IDEF0 дозволяє зрозуміти, які об'єкти є вихідними даними для процесів, результати виконання кожної роботи та ресурси, що використовуються при їх виконанні.

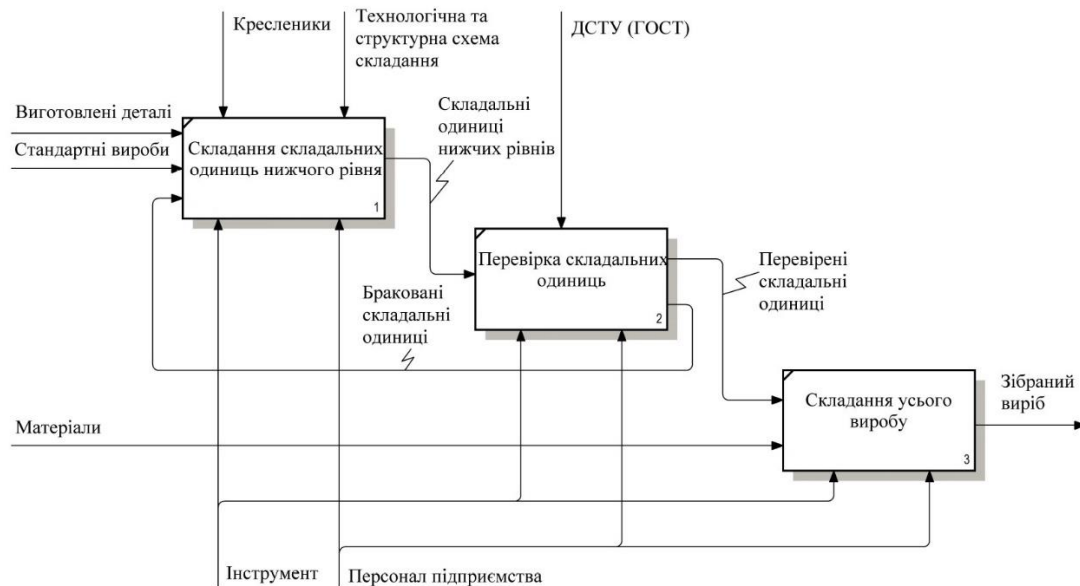


Рисунок 4. Декомпозиція процесу складання

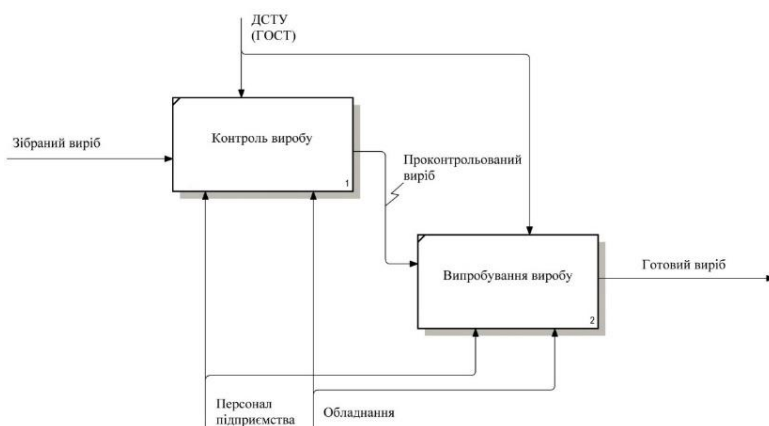


Рисунок 5. Декомпозиція контролю та випробування

Функціональна модель також складається із діаграми дерева вузлів, яка створюється автоматично за наслідками функціональної декомпозиції етапів виробництва.

Діаграма дерева вузлів містить ієрархію робіт у інформаційній моделі без взаємозв'язків між роботами та дозволяє аналізувати всю

модель у цілому. Процес її створення є ітераційним, тому роботи можуть змінювати своє розташування в діаграмі дерева вузлів багаторазово [2].

Наведені діаграми описані з огляду на професійний досвід керівника підприємства з виробництва, що відповідає за весь виробничий процес. Зазначені концептуальні моделі надалі допоможуть провести калькуляцію, визначити ціну виробу, упорядкувати організацію виробничого процесу на ділянці з однотипним обладнанням та встановити суміщення операцій робітниками.

Запропоновані інформаційні моделі можуть бути використані при створенні технологічної документації та керуючих програм для верстатів з ЧПК на основі сучасних САМ/САРР систем.

ВИСНОВКИ

В результаті отримано графічне представлення моделі технологічного процесу виготовлення виробу у вигляді ієрархії діаграм, що забезпечує компактність представлення інформації. Таким чином, можна відстежувати рух інформаційних потоків при створенні технологічного процесу, що дозволить підвищити його продуктивність. Простота алгоритму діаграм IDEF0 зумовила їх використання для процесів управління підприємством.

У даній роботі створено концептуальну модель виробництва приладобудівного виробу та проведено її декомпозицію. Таким чином, ціллю даного моделювання є чіткий розподіл функцій в процесі організації виробництва та збереження загальної структури технологічного процесу. Формалізація ТП на основі методології IDEF0 дозволяє підприємству одержати економічний ефект від зниження часу на підготовку виробництва та скорочення кількості помилок на етапі освоєння продукції.

В перспективах подальших досліджень планується використати розглянуту методологію IDEF0 для різних типів виробництв і порівняти результати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Стельмах Н., Сапон С., Рижук Я. Вибір оптимального технологічного процесу на базі автоматизованої оцінки його техніко-економічних параметрів. Технічні науки та технології. 2020. № 1 (19). С. 89-97. DOI:10.25140/2411-5363-2020-1(19)-89-97
- [2] Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Проектування інформаційних систем» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» усіх форм навчання; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси: ЧДТУ, 2021. 99 с.
- [3] Методи досліджень. Методичні вказівки до циклу лабораторних робіт для магістрів та аспірантів всіх спеціальностей / Укл. В.В. Казимир, А.С. Посадська, Ю.Д. Юрченко - Чернігів: ЧНТУ, 2018, 88 с.

Наук. керівник – к.т.н., доц. Стельмах Н.В.