

АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

УДК 622.489:658.012.011

С.В. Козир, А.В. Малієнко

(Україна, Дніпро, Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”)

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВИДОБУВАННЯ ВУГІЛЛЯ В КОМБАЙНОВІЙ ЛАВІ

Анотація. Розглянуто можливість застосування візуального моделювання для впровадження процесно-орієнтованого підходу до управління вуглевидобувним підприємством. Розроблено модель процесу видобування вугілля в комбайновій лаві з використанням інструментарію AllFusion Process Modeler. Обґрунтовано доцільність застосування візуального імітаційного моделювання процесу видобування вугілля.

Ключові слова: візуальне моделювання, імітаційне моделювання, модель процесу, видобування вугілля, процесно-орієнтований підхід.

Аннотация. Рассмотрена возможность применения визуального моделирования при внедрении процессно-ориентированного подхода для управления угледобывающим предприятием. Разработана модель процесса добычи угля в комбайновой лаве с использованием инструментария AllFusion Process Modeler. Обоснована целесообразность применения визуального имитационного моделирования процесса добычи угля.

Ключевые слова: визуальное моделирование, имитационное моделирование, модель процесса, добыча угля, процессно-ориентированный подход.

Abstract. The possibility of visual modeling application when you implement process-based approach for the management of the coal enterprise. A model for process of coal mining in the techniques of LaVey by using tools AllFusion Process Modeler. The expediency of application of Visual simulation of coal mining process.

Keywords: Visual Modeling, simulation, model, process, coal mining, process-oriented approach.

Вступ

Для успішного функціонування вуглевидобувних підприємств у складних ринкових умовах необхідно приймати ефективні та обґрунтовані управлінські рішення. На більшості підприємств використовуються традиційні ієрархічно-бюрократичні форми управління основані на функціональному підході; недоліки даних форм управління досить добре висвітлені в роботах [1, 2]. Над проблемою підвищення ефективності якості управління працювали Г. Г. Вендров, В. Г. Еліферов, Г. Н. Калянов, Р. А. Фатхутдінов, А. В. Шеєр та інші вчені. Дослідження в області процесно-орієнтованих підходів у управлінні підприємствами досить повно проводяться за кордоном; у нашій країні вони поки не одержали належного поширення. Однак, як свідчить закордонний досвід, незважаючи на складність практичного втілення подібних підходів, їх застосування дозволяє в повній мірі використовувати переваги структурного аналізу бізнес-процесів підприємств і формалізацію їх інформаційних моделей для побудови оптимальної системи бізнес-процесів організації.

Постановка задачі

Завдяки сумісності моделей, що використовуються для процесно-орієнтованого аналізу із сучасними засобами розробки інформаційних систем, процесно-орієнтований підхід у управлінні підприємствами є одним з найбільш перспективних з точки зору використання засобів автоматизації. За наявних технологій та методологій сьогодні існує можливість більш ретельного та детального дослідження впровадження процесно-орієнтованого підходу до управління гірничим підприємством на базі візуального та імітаційного моделювання бізнес-процесів як найбільш ефективних методів такого впровадження. [3, 4]. Тому вважаємо, що розроблення моделі процесу видобування вугілля в комбайновій лаві з використанням інструментарію AllFusion Process Modeler є актуальним. Задачами роботи є визначення технологічної послідовності процесу видобування вугілля, розроблення образу очисного вибію та описання дескриптивної моделі процесу.

Матеріали дослідження

Загальноприйнятим визначенням поняття «процес» вважається таке, яке наведено в стандартах ISO 9001:2001: "Процес – це стійка, цілеспрямована сукупність взаємопов'язаних видів діяльності, яка за визначеною технологією трансформує входи у виходи, які мають цінність для споживача" [5]. Водночас саме поняття технології має розбіжності з поняттям оператора системи, яке, наприклад, використовується в системному аналізі. Таким чином, застосування системного підходу до визначення системи бізнес-процесів приводить до необхідності більш детального тлумачення бізнес-процесу (БП) як продукту самої організації та як об'єкта управління з точки зору типів трансформацій і видів ресурсів, які в них використовуються для отримання результату БП. Для управління процесом або БП потрібно визначити мету, керівника згідно зі стандартом БП, ресурси, входи, які перетворюються у виходи, та інформаційні потоки (рис.1).

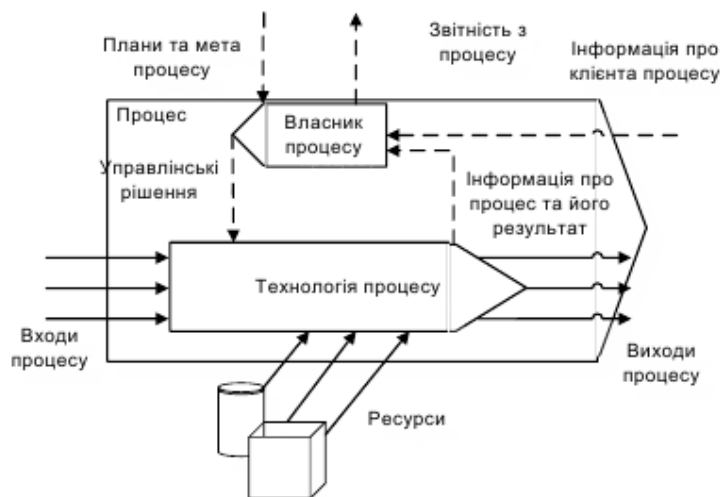


Рис. 1. Типова схема управління процесом

Іншим поширеним поняттям процесів підприємства є наскрізні або міжфункціональні. Наведемо найбільш розгорнуте, на погляд авторів [4], поняття такого БП: "Наскрізний бізнес-процес – це такий, який повністю або частково включає діяльність, яка виконується структурними підрозділами організації, що мають різну функціональну та адміністративну підлеглисть".

При моделюванні процесів відбувається відображення суб'єктивного бачення потоку робіт у вигляді формальної моделі, що складається з взаємозалежних операцій. Для повсякденного застосування привабливою здається можливість користуватися природною людською бізнесовою мовою для "співпраці" з математичними моделями економічних об'єктів, які в свою чергу працюють у комп'ютерному середовищі. Бізнес-процеси в значній ступені є процесами інтелектуальними, і застосування підходів штучного інтелекту, природної людської мови для вирішення економічних завдань є доречним. Оскільки основним каналом сприйняття інформації у людини є зоровий, то цілком справедливо в першу чергу використовувати саме його для створення бізнесових моделей, які визначені у бізнесових термінах і являють собою графічні структури. Вся математика формується програмно і її складність має бути скритою від користувача. Тому будемо використовувати програмні інструментальні методи моделювання, які ґрунтуються на графічному представленні бізнес-процесів.

Щодо процесного підходу вугільне підприємство – це набір процесів для отримання результату. Таким чином, кожен наскрізний процес на вугільному підприємстві проходить через всі підрозділи та служби підприємства. Більш того, всі процеси орієнтовані на кінцевий результат. Впровадження процесного управління потребує проведення попереднього ретельного аналізу існуючих БП гірничого підприємства. Для цього використовуємо стандарти з нотації БП, які дозволяють формалізувати діяльність підприємства та його основні функції. Наприклад, нотація з моделювання БП на основі стандарта Business Process Modeling Notation (BPMN), який є новим для моделювання бізнес-процесів і мережевих послуг. BPMN автоматизує і упорядковує БП, які є базовими для збільшення продуктивності [6]. BPMN при використанні в гірничій галузі має сприяти реструктуризації, контролю та управлінню технологічними процесами (ТП) підприємства, персоналом задіяним в ТП підприємства, для більш ефективного виконання робіт. Щоб ефективно використовувати BPMN, підприємство повинно зосередитися на підсумках процесів, організації усіх ТП для виконання планових показників.

На шахті існують робочі місця і види діяльності, які вимагають витрат, і дуже мало процесів, здатних давати прибуток. Лише очисні вибої дають реальну продукцію для шахти і формують прибуток,

всяка інша діяльність залежить від цього прибутку. Таким чином, основним компонентом гірничого виробництва є очисні вибої і значна частка відповідальних рішень, які приймаються керівництвом шахти, пов'язана саме з цим технологічним ланцюгом процесу виробництва.

Автоматизоване вирішення завдання моделювання та виконання бізнес-процесу має за мету розробити образ очисного вибою та виконати імітаційне моделювання його роботи. Розглянемо методику визначення складу та характеристик процесів вугільного підприємства для їх описування й моделювання. Кожен рівень моделювання характеризується певним набором показників, які доцільні для відповідного рівня. Така стандартизація має сенс в умовах не тільки формалізації процесів, а і їх практичної програмної реалізації.

Перший рівень описання процесів призначений для формалізованого подання ТП гірничого підприємства на етапі вдосконалення його роботи. Даний рівень описання відокремлений від інструменту CASE-засобу опису процесу.

Як предметна сфера для формування шаблонів БП, що розглядаються, було обрано ТП очисних робіт 4 південної лави ВП «Шахта «Капітальна». Видобуток вугілля в лаві здійснюється механізованим комплексом ІМКД-90 у такій послідовності:

- виймання та навантаження вугілля комбайном;
- кріплення лави секціями;
- монтування конвеєра;
- кінцеві операції.

У видобувну зміну задіяно 23 особи, з них: 15 гірничих робітників очисного вибою (ГРОВ), 4 гірники, 3 механіки пневматичної установки (МПУ), 1 черговий електрослюсар.

На початку кожної зміни машиніст комбайна та його помічник оглядають комбайн: перевіряють стан електродвигуна, забійного конвеєра, гідросистеми механізованого кріплення, стопорних пристроїв, справність дистанційного керування, рівень мастила в редукторах, відбійні шнеки, а у разі необхідності замінюють кулачки, усувають дрібні несправності. Якщо стан обладнання незадовільний, то інформують диспетчера про неможливість виконання планового завдання бригадою. Далі перевіряється ступінь зношення різців комбайна, риштаків та ціпків конвеєра. Після перевірки і усунення помічених несправностей, пошкоджень приступають до виймання вугілля.

Виймання вугілля в лаві здійснюється за двосторонньою схемою, одним видобувним комбайном

РКУ-10 в комплексі з механізованим кріпленням ІКД-90 і забійним конвеєром СП-26. Відразу за вийманням вугілля комбайном відбувається пересування секцій кріплення. З відставанням від комбайна на 25 -30 м проводиться монтування забійного конвеєра. При цьому шнек, що йде попереду зрубує верхню пачку вугілля, а шнек, що йде позаду зрубує нижню пачку вугілля і проводить його навантаження на конвеєр.

Перед початком кожного нового циклу виймання вугілля знову здійснюється профілактичний огляд комбайна, перевірка ступеня зношення його різців та за необхідності змінюються різці.

Тоді моделювання бізнес-процесів видобування вугілля вище зазначеного алгоритма та наведеного опису предметної сфери буде представлено процесом "Видобування вугілля" як відображення суб'єктивного бачення потоку робіт у вигляді формальної моделі, що складається із взаємозалежних операцій, виконується за допомогою CASE-засобу AllFusion Process Modeler. Постановка завдання подається у вигляді набору процесів або іншими словами:

- перевірка стану комбайна;
- виймання вугілля;
- навантаження вугілля на конвеєр;
- укріплення кінцевої ділянки лави.

Вхідними даними процесу є: план видобутку вугілля за добу, вугільний пласт, що розробляється, допоміжне обладнання для укріплення кінцевої ділянки лави. Вихідними даними БП : є об'єм відбитої гірської маси.

Для структурного описання складу завдань ТП очисних робіт 4-ї південної лави ВП «Шахта «Капітальна», де видобування вугілля в лаві здійснюється механізованим комплексом ІМКД-90, розроблено модель процесу "видобування вугілля" в стандарті IDEF0 за допомогою CASE-засобу AllFusion Process Modeler (рис. 2, 3).

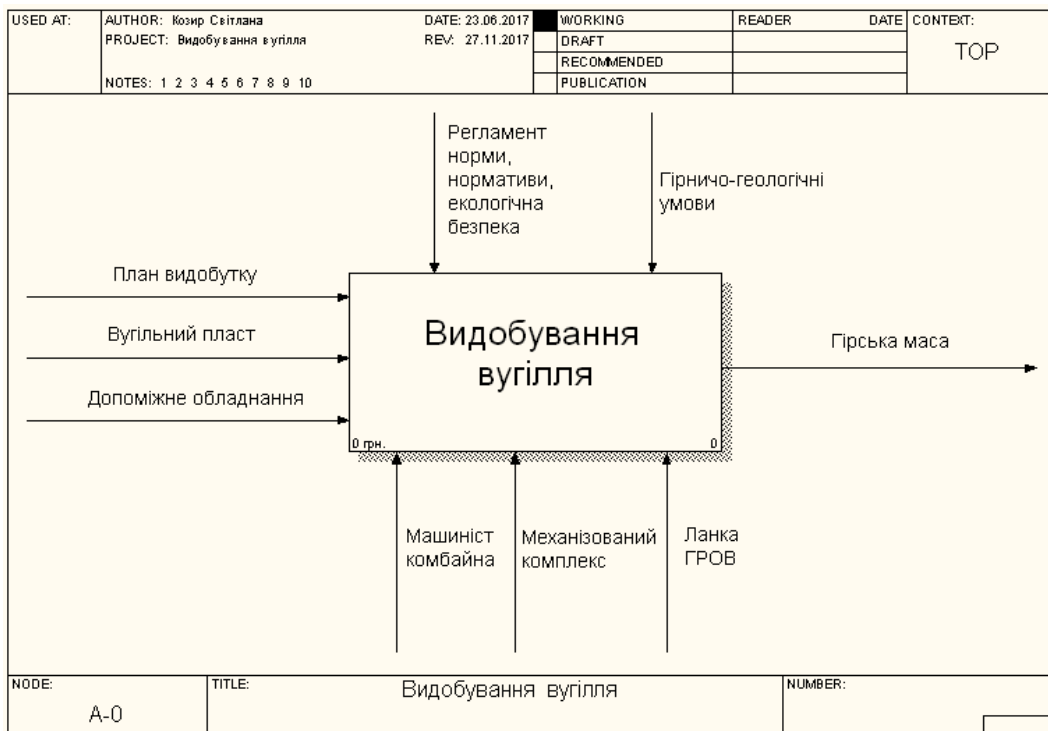


Рис. 2. Контекстна діаграма процесу «видобування вугілля»

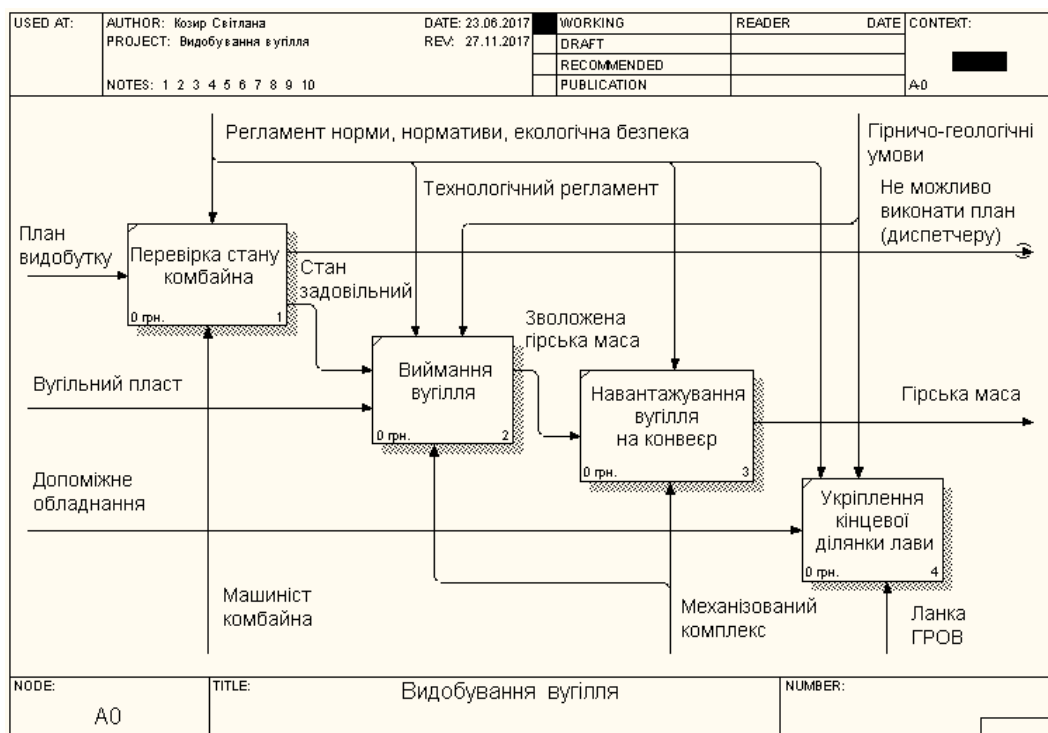


Рис. 3. Діаграма декомпозиції процесу «видобування вугілля»

Розроблена модель БП в нотатії BPMN за допомогою графічного дизайнера в першу чергу надає єдину мову описання діяльності, що доступна і зрозуміла всім учасникам процесу, а також можливість простого та наочного графічного трактування діяльності. Сюди ж можна віднести те, що при такому процесному підході відбувається виділення робочих зон, які полегшують формулювання вимог та постановку завдань до персоналу, залученого до конкретних підпроцесів. По-друге, процесний підхід до управління – це просте і надійне визначення показників контролю в результаті розбиття основного процесу на підпроцеси.

Висновки

На базі досліджень можна зробити такі висновки:

- визначено технологічну послідовність процесу виконання очисних робіт 4-ї південної лави ВП «Шахта «Капітальна», в якій видобування вугілля в лаві здійснюється механізованим комплексом 1МКД-90;
- розроблено образ очисного вибію та сформовано дескриптивну модель процесу;
- розроблено модель процесу "видобування вугілля" в міжнародному стандарті IDEF0 за допомогою CASE-засобу AllFusion Process Modeler з метою керування сучасними процесно-орієнтованими підприємствами вугільної галузі.

Дана методика дозволяє стандартизувати оцінки діяльності вугільної шахти з погляду процесного підходу. Все це дозволить підвищити рівень керування гірничим підприємством, особливо в умовах конкурентоспроможної економіки й використання інформаційних систем керування підприємством.

Наступним етапом дослідження буде імітаційне моделювання, щоб мати можливість регулювати можливий розвиток подій і впливати на результати виконання процесу, приймати різні рішення відносно організації процесу.

Список літератури

1. Слесарев В.В. Процесний підхід до управління вугледобувними підприємствами. /В.В. Слесарев ,С.В. Козир.; Сборник научных трудов международной конференции «Современные информационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта-2017» – Д.:НГУ, 2017.– с.475-480.
2. Елиферов В. Г. Бизнес-процессы. Регламентация и управление / В. Г. Елиферов, В. В. Репин. – М. : ИД "ИНФРА-М", 2009. – 320 с.
3. Новицкий И.В. Алгоритм работы имитационной модели системы принятия решений диспетчером угольной шахты. / И.В. Новицкий., А.В. Малиенко; Національний гірничий університет. Науково-технічний збірник. Гірничая електромеханіка та автоматика. Випуск № 97 . Дніпропетровськ, 2016, с.28 – 35.
4. Пономаренко В. С. Теорія та практика моделювання бізнес-процесів : монографія / В. С. Пономаренко, С. В. Мінухін, С. В. Знахур. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 244 с.
5. ДСТУ ISO 9001:2001. Системи управління якістю. Вимоги. [Текст]. – Офіційний вісник України. – 2006 – N 20. – 1435 с. – (Національні стандарти України).
6. Ули Вали. Управление бизнес-процессами от моделирования до мониторинга с использованием продуктов WebSphere V6 [Текст]: Поддержка IBM Supporttie / Ули Вали, Л. Лейбович, Э. Превоств, и др.; пер. с англ. А. Закис. 1-е изд. IBM® Redbook, 2007. – 423 с.

Рекомендовано до друку: д-ром техн. наук, проф. Ткачовим В.В.

УДК 004.45; 004.77

И.Е. Таланин, д-р физ.-мат. наук, В.И. Таланин, канд. физ.-мат. наук, С.А. Сабанов
(Украина, г. Запорожье, Запорожский институт экономики и информационных технологий)

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТНЫХ БАЗ ДАННЫХ В НАГРУЖЕННЫХ СЕТЯХ

Аннотация Рассмотрены особенности баз данных. Разработан тестовый стенд для выполнения тестирования и анализа полученной статистики. Предложена методика тестирования и сравнения баз данных различных архитектур с использованием клиент-серверной архитектуры тестового стенда с множественным количеством клиентов, каждый из которых в несколько потоков атакует сервер баз данных запросами и собирает статистику по определенным параметрам, на основе которых впоследствии и выполняется сравнение различных баз данных.

Ключевые слова: анализ, база данных, тестирование

Анотация Розглянуто особливості баз даних. Розроблено тестовий стенд для виконання тестування і аналізу отриманої статистики. Пропонується методика тестування і порівняння баз даних різних архітектур з використанням клієнт-серверної архітектури тестового стенду з багатьма клієнтами, кожен з яких кількома потоками атакує сервер баз даних запитами та збирає статистику за певними параметрами, на базі яких після цього виконується порівняння різних баз даних.

Ключові слова: аналіз, база даних, тестування