УДК 004.4

Емельянова Н. Ю., Паеранд Ю. Е.

ОБ'ЄКТНА МОДЕЛЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПЕРЕВЕЗЕННЯ РІДКОГО ЧАВУНУ

Запропонована об'єктна модель програмного забезпечення, призначеного для визначення основних параметрів рухомого міксеровозу і його вантажу. Побудовані діаграми UML, що відображують основні абстракції та їх взаємодія. Описані варіанти функціонування програмного забезпечення інформаційної системи контролю перевезення рідкого чавуну.

Ключові слова: *об'єктна модель, програмне забезпечення, перевезення чавуну, діаграми UML*

Предложена объектная модель программного обеспечения, предназначенного для определения основных параметров передвижного миксеровоза и его груза. Построены диаграммы UML, отображающие основные сущности и их взаимодействие. Описаны варианты функционирования программного обеспечения информационной системы контроля перевозки жидкого чугуна.

Ключевые слова: *объектная модель, программное обеспечение, перевозка чугуна, диаграммы UML.*

The object model of software, intended for determination of basic parameters of mixer and his load is offered. The UML diagrams, representing basic essences and their co-operation, are built. The variants of functioning of liquid cast-iron control transportation informative system software are described.

Key words: *object model, software, transportation of cast-iron, UML diagrams.*

Вступ

Вдосконалення металургійного комплексу супроводжується інтенсивним впровадженням сучасних інформаційних технологій, призначених для автоматизації технологічних процесів. Одним з таких процесів є перевезення рідкого чавуна.

На сьогодення для контролю стану рідкого чавуна при його транспортування існують різні методи і засоби, які дозволяють отримати кількісні характеристики чавуна. Наряду з тим залишається ряд невирішених питань, серед яких найбільш гострими є: підвищення точності виміру маси чавуна, оскільки цех безперервного лиття заготівель потребує максимально точні данні відносно кількості чавуна, що транспортується та вимірювання стану футеровки рухомого міксеровозу для попередження виходу його з ладу. Таким чином перспективним напрямком є розробка інформаційної системи контролю перевезення рідкого чавуну.

Постановка та розв'язання задачі

Для створення інформаційної системи контролю перевезення рідкого чавуну з доменного цеху в конвертерний [1] за допомогою пересувних міксеровозів доцільною є розробка програмного забезпечення, яке дозволить підвищити достовірність обчислення основних параметрів міксеровозу і його вантажу. Як відомо, основним етапом розробки програмного забезпечення є створення його об'єктної моделі.

Оскільки в основі об'єктної моделі знаходиться опис необхідної поведінки програмного забезпечення (ПЗ), що розробляється, тобто його функціональності [2-6], то специфікація програмного забезпечення побудована з врахуванням вимог до його функціональності.

Специфікація програмного забезпечення, що розробляється, об'єднує в собі наступні моделі:

– модель використання – опис функціональності програмного забезпечення з точки зору користувача;

– концептуальна модель – модель, що описує основні абстракції наочної області, які забезпечують необхідну функціональність ПЗ і їх взаємодію. Джерелом даних для створення даної моделі є модель використання;

– модель реалізації – визначає реальну організацію програмних модулів і файлів;

– модель розгортання – визначає розміщення програмних компонентів на конкретному устаткуванні. Джерелом вхідних даних є модель реалізації.

Для створення об'єктної моделі ПЗ спочатку необхідно побудувати модель у формі діаграми варіантів використання, яка описує функціональне призначення програмного забезпечення або, іншими словами, те, що ПЗ інформаційної системи робитиме в процесі свого функціонування.

ПЗ, що проектується, представляється у вигляді множини абстракцій або акторів, що взаємодіють з системою за допомогою, так званих варіантів використання. Модель використання представлена на рисунку 1:

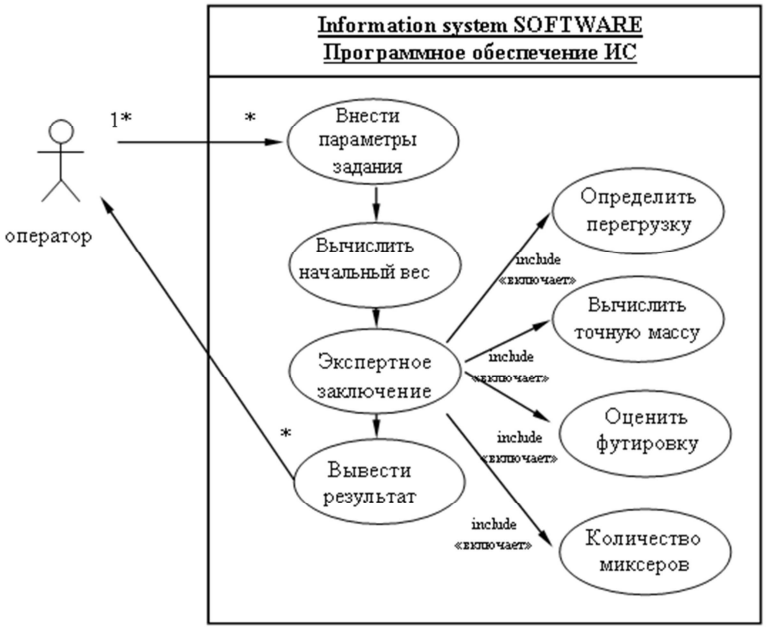

Рис. 1. Модель використання програмного забезпечення ІС (діаграма варіантів використання)

У моделі виділено 8-м варіантів використання та 1-ого актора (оператора), між якими встановлені відношення «включення» («include»). Значення вказаних в моделі кратностей відображають загальні правила використання програмного забезпечення. Згідно з цими правилами, один оператор може вводити множину параметрів завдання і отримувати множину результатів і рекомендацій. У моделі варіант використання «Експертний висновок» уточнений на основі введення чотирьох додаткових варіантів використання. Це витікає з детальнішого аналізу самого процесу, що дозволяє виділити як окремі сервіси такі дії, як: визначення перевантаження, оцінка стану футерування, з подальшими рекомендаціями її заміни, обчислення необхідної кількості міксерів для перевезення заданої кількості рідкого чавуну і обчислення точної маси рідкого чавуну на основі первинних даних про вагу. Вказані дії розкривають поведінку вихідного варіанту використання в сенсі його конкретизації, і тому між ними матиме місце відношення «включення».

Таким чином, на підставі опису даної моделі представляється можливим побудувати концептуальну модель ПЗ, яка відображує основні класи, що реалізовують дії, описані в моделі використання. Модель представлена у вигляді сукупності класів. Для даної моделі характерне відношення «ціле – частина». У моделі можна виділити клас «Програмне забезпечення ІС» як «ціле», а всі інші класи є його «частинами».

Концептуальна модель ПЗ приведена на рисунку 2.

У моделі існують такі класи як: Analysis subsystem, Expert subsystem, Remote subsystem, Report subsystem. Класи «Analysis subsystem» і «Expert subsystem» сполучені відношенням «багато до багатьох», оскільки безліч параметрів, визначених класом «Analysis subsystem», використовуються для генерації класом «Expert subsystem» певної множини рекомендацій відносно різних аспектів процесу перевезення рідкого чавуну.

Клас «Remote subsystem» описує дані, методи і інтерфейси, призначені для організації програмного забезпечення за типом клієнт-серверної архітектури.

Клас «Expert subsystem» реалізує функції і методи необхідні для генерації рекомендацій, що управляють, відносно футерування міксеровозу, а також кількості міксеровозів для перевезення чавуну. Клас «Expert subsystem» включає використання класу «Knowledgebase».

Класи «Remote subsystem» і клас «Expert subsystem» зв'язані відношенням «один до багатьох», оскільки одна експертна система, розташована на сервері, генерує рекомендації і інформацію, що управляє, для цехів (конвертерний цех, доменний цех).

«Report subsystem» – клас, призначений для опису інтерфейсів, необхідних для створення звітів по процесу перевезення чавуну. Оскільки передбачається створення великої кількості звітів по процесу перевезення чавуну, то клас «Report subsystem» включає використання класу «Report wizard», який призначений для опису методів, необхідних для створення звітів різного роду та вигляду. Тип відношення між класами «Report subsystem» і «Database» встановлений, як «багато до багатьох», оскільки з безлічі даних і параметрів процесу перевезення чавуну, що зберігаються в базі даних, формується певна множина звітів для різних цехів.

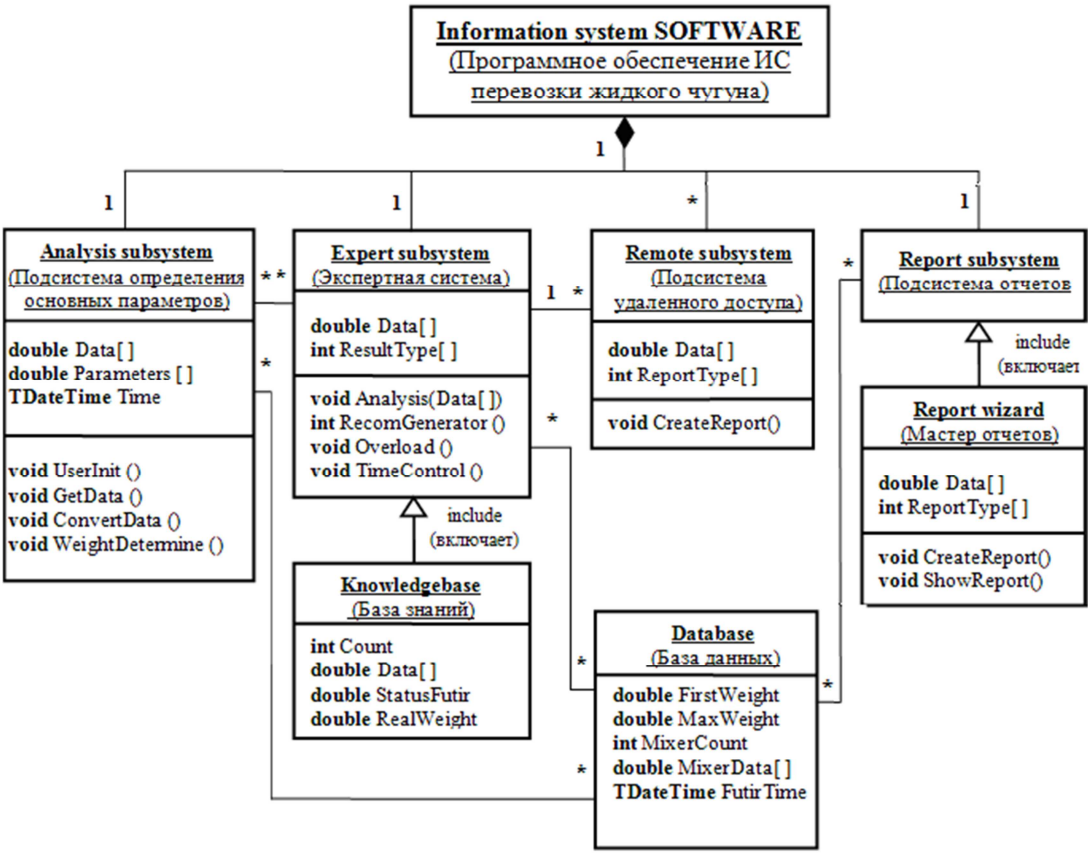

Рис. 2. Концептуальна модель програмного забезпечення ІС контролю перевезення рідкого чавуну (діаграма класів)

Створені раніше моделі відображали концептуальні аспекти побудови об'єктної моделі системи і відносилися до логічного рівня. Основне призначення логічного рівня полягає в аналізі структурних і функціональних відношень між елементами моделі системи [2; 3]. Проте для створення конкретної фізичної системи необхідно певним чином реалізувати всі елементи логічного рівня в конкретну матеріальну суть. Для опису такої реальної суті призначений інший аспект, а саме фізичне представлення об'єктної моделі.

Для фізичного представлення побудована модель реалізації, представлена на рисунку 3:

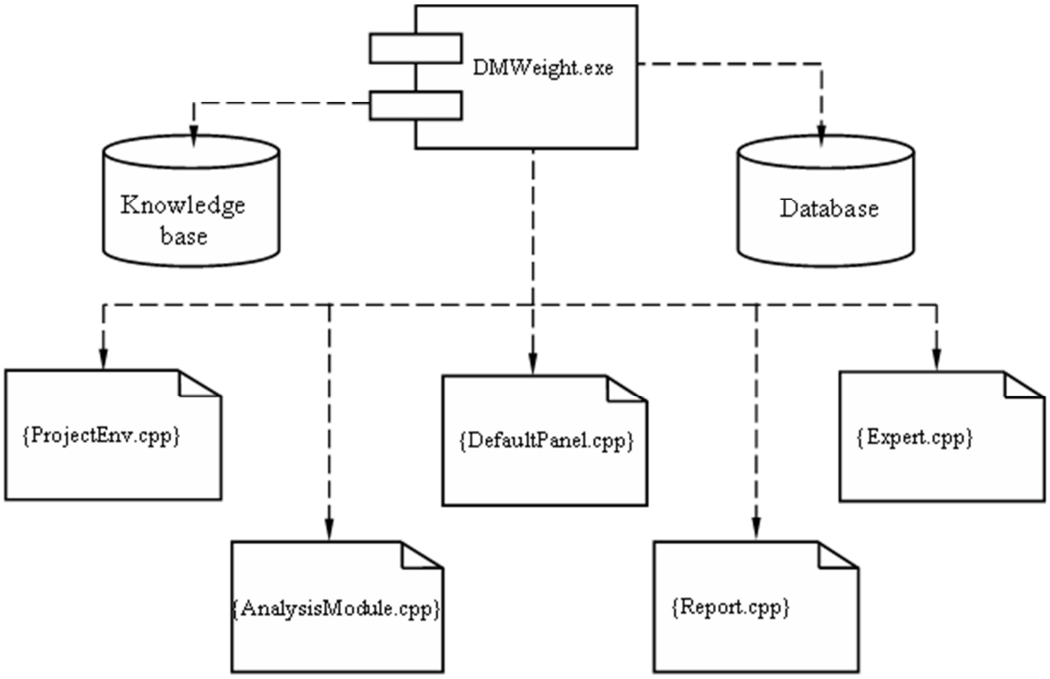

Рис. 3. Модель реалізації програмного забезпечення (діаграма компонентів)

У моделі описані особливості фізичного представлення системи, встановлені залежності між програмними компонентами.

Компонент Dmweight.exe реалізує певний набір інтерфейсів для взаємозв'язку з базою даних і модулями, а також служить для загального позначення елементів фізичного представлення моделі.

Модуль Projectenv.cpp містить інформацію про поточний стан програмного забезпечення.

Модуль Defaultpanel.cpp – описує основну панель графічного інтерфейсу користувача (Graphic User Interface).

Модуль Analysismodule.cpp – реалізує властивості і методи для обробки отриманих даних про температуру рідкого чавуну і технічного стану міксеровозу.

Модуль Report.cpp містить методи класу для створення звітів і візуального представлення отриманих результатів.

Модуль Expert.cpp містить методи, властивості і функції необхідні для формування рекомендацій, що управляють, відносно технічного стану парку міксеровозів і їх кількісного складу при перевезенні рідкого чавуну, а також для визначення часу простою міксеровозу із заданою масою рідкого чавуну.

На підставі даної моделі була побудована модель розгортання, яка приведена на рисунку 4. Дана модель побудована за допомогою діаграми розміщення.

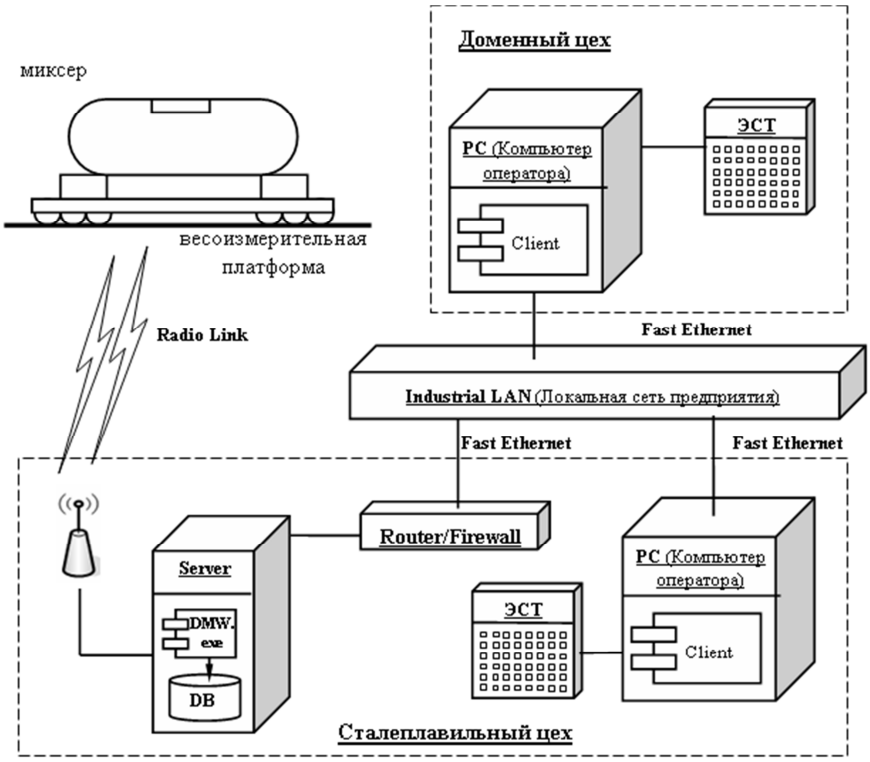

Рис. 4. Модель розгортання (діаграма розміщення)

Згідно даної моделі інформаційна система контролю перевезення рідкого чавуну, а, отже, і програмне забезпечення, як її невід'ємна частина реалізовані за типом клієнт-серверної архітектури.

Згідно моделі первинні дані за допомогою стандартів радіо зв'язку (Radio Ethernet, Microwave Radio) поступають з платформи в конвертерних цех на сервер обробки даних (Server), де у свою чергу встановлено, розроблене по запропонованій об'єктній моделі, спеціалізоване програмне забезпечення (DMW.exe). Спеціалізоване програмне забезпечення здійснює обробку первинних даних, таких як початкова вага, температура та на їх основі здійснює обчислення точної маси рідкого чавуну, а також генерує рекомендації відносно заміни футерування і визначення кількості міксеровозів, необхідних для перевезення заданої маси чавуну. Обчислені дані поступають в базу даних для зберігання і подальшого накопичення досвіду для експертної системи, яка є частиною спеціалізованого програмного забезпечення.

Після операцій обробки і обчислення отримана інформація направляється до цехів для її візуалізації, за допомогою локальної мережі підприємства (Industrial LAN), на комп'ютери операторів. Завдання розподілу інформації для цехів покладене на маршрутизатор (Router), за допомогою якого лише необхідна для цеху інформація поступає операторові певного цеху.

Висновки

Таким чином, побудована об'єктна модель відображує основну суть процесу перевезення чавуну і дозволяє розробити програмне забезпечення, необхідне для обчислення основних параметрів рідкого чавуну і даних відносно використовуваного парку пересувних міксеровозів та їх технічного стану.

ЛІТЕРАТУРА

1. Паэранд Ю. Э. Объектно-ориентированное проектирование информационной системы перевозки жидкого чугуна / Ю. Э. Паэранд, Н. Ю. Замогильная // Труды 11-й международной научно-практической конференции «Современные информационные и электронные технологии – 2010». – Одесса, 2010.
2. Якобсон И. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения / И. Якобсон, Г. Буч, Дж. Рамбо. – СПб. : Питер, 2002. – 458 с.
3. Грэхем И. Объектно-ориентированные методы. Принципы и практика. – М. : Вильямс, 2004. – 768 с.
4. Фельдман Я. А. Создаем информационные системы. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2006. – 120 с. : ил.
5. Мацяшек Л. А. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML. – Вильямс, 2002. – 432 с.
6. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. – Вильямс, 2002. – 624 с.

Рецензенти: Казарєзов А. Я., д.т.н., професор;
Кондратенко Ю. П., д.т.н., професор

© Емельянова Н. Ю., Паеранд Ю. Е., 2010

Стаття надійшла до редколегії 01.12.2010 р.