

12. Хмара Л.А., Пантелеенко В.И. Исследование и разработка высокоэффективного оборудования для погружения тонкостенных фундаментов-оболочек в грунтовое основание // Строительные и дорожные машины, №6, Москва - 2003.-С. 37-40.

13. ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко Госстрой СССР. СНиП II – 22 – 81. Строительные нормы и правила. Часть II. - М: Стройиздат, 1983 – 39 с.

УДК 681.5.015:658.786

І. Г. КИРИЧЕНКО, докт. техн. наук,

О. В. ЄФИМЕНКО, канд. техн. наук, Т. В. ПЛУГІНА, канд. техн. наук.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ОПЕРАТОРСЬКИХ СТАНЦІЙ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИМИ Й ДОРОЖНІМИ МАШИНАМИ

Атуальність проблеми. Кількісний та якісний склад парку машин, на якому реалізуються розподілені системи керування будівельними й дорожніми машинами (БДМ), великий обсяг інформації, складність розв'язуваних завдань, короткий час на прийняття рішень приводять до невідповідності можливостей людини-оператора БДМ вимогам ефективно управляти машиною. Актуальним стає завдання проектування інтелектуальної операторської станції розподіленої системи (ІОСРС) БДМ для допомоги в оперативному керуванні, контролі й прогнозуванні робочого процесу. Такі станції дозволять знизити навантаження на оператора БДМ, підвищити ефективність його дій і збільшити надійність і якість виконання робіт.

Аналіз публікацій. Розподілена система керування (у перекладі з англійської Distributed Control System, DCS) - це комплекс технічних і програмних рішень для побудови АСУ, характерною рисою якої є децентралізована обробка даних і наявність розподілених систем введення й виводу інформації, підвищена відмовостійкість, стандартна і єдина структура бази даних [1]. Розвиток розподілених систем керування БДМ обумовлено збільшенням кількості датчиків, модернізації й ускладнення стандартних алгоритмів керування складними робочими операціями БДМ [2], [3].

Мета і постановка задачі. Метою роботи є підвищення ефективності управління будівельно-дорожніми машинами за рахунок проектування та розробки інтелектуальних операторських станцій підтримки прийняття рішень.

Для досягнення поставленої мети необхідно проаналізувати типову структуру розподілених систем управління, визначити рівень реалізації ІОСРС, визначити етапи проектування ІОСРС, проаналізувати існуючі інструментальні засоби реалізації задач проектування ІОСРС та висунути вимоги, щодо їх функціонування.

Аналіз розподілених систем управління будівельними і дорожніми машинами. Контролери, модулі введення й виводу даних, датчики, виконавчі механізми рознесені у різних частинах системи управління БДМ. Кожний контролер працює зі своїми датчиками й виконавчими механізмами, вирішує своє локальне завдання, не залежить від інших контролерів. Для виконання загального завдання й досягнення заданих показників якості, контролери взаємодіють із іншими контурами й пристроями. Структура DCS у найбільш класичному виді складається із трьох рівнів. Нижній рівень введення/виводу містить у собі датчики, виконавчі механізми. Середній рівень складається з контролерів. Їхнє завдання - обробити отримані дані, видати керуючий вплив, передати дані на верхній рівень. На верхньому рівні розташовані сервери баз даних і операторських станцій, завдання яких надати людино-машинний інтерфейс операторові й здійснювати обмін із сервером і програмувальними логічними контролерами (ПЛК). Структура DCS представлена на рисунку 1.

На операторському рівні інтерфейс повинен надавати й візуалізувати всі процеси, існуючі в об'єкті. Саме на цьому рівні реалізується ІОСРС БДМ.

Для створення ІОСРС необхідно інтегрувати алгоритмічні методи керування складними об'єктами й методи штучного інтелекту для завдань, які характеризуються невизначеністю вихідної інформації (оцінка ситуації; прогноз поведінки об'єкта в штатному режимі; прогноз розвитку аварійних ситуацій; синтез і оцінку можливих дій і вибір найкращих і т.д.).

Процес проектування ІОСРС БДМ включає наступні основні етапи:

- проектування інформаційної взаємодії ІОСРС БДМ із зовнішнім середовищем з метою одержання необхідної інформації для прийняття рішень;
- проектування ІОСРС БДМ як розподіленої системи, що підвищує її живучість і швидкодію;
- проектування бази знань (БЗ) і машини виводу, що відбивають тимчасову логіку подій, що відбуваються на об'єкті й у зовнішньому середовищі;

- проектування інформаційно-пошукової підсистеми, побудованої на основі гіпертексту;
- проектування підсистеми моделювання;
- проектування інтелектуального користувальницького інтерфейсу.

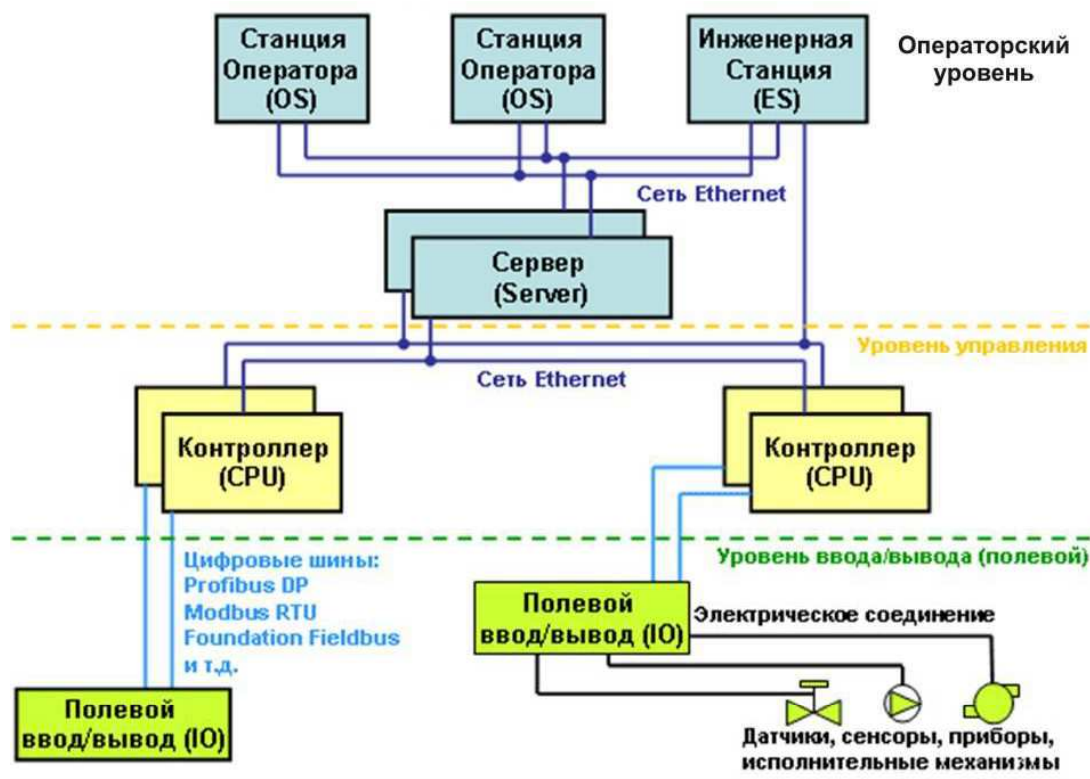


Рис.1. Структура DCS.

Характерною рисою ІОСРС БДМ, як інтелектуальної системи, є наявність баз знань, використовуваних у різних функціональних блоках системи. Для подання різноманітних типів проблемних середовищ із найбільшою ефективністю може бути використана безліч різних способів подання знань, а також вибір інструментальних засобів для створення ІОСРС БДМ.

Інструментальні засоби повинні підтримувати життєвий цикл додатка, використовуючи:

- об'єктно-орієнтований підхід, графічне середовище й структуровану природну мову;
- об'єктні бібліотеки й функціональні модулі, які сприяють скороченню часу розробки додатка;
- повторне застосування об'єктів і модулів у майбутніх додатках;
- машину виводу із засобами для скорочення перебору, реакції на непередбачені події, багатий набір способів порушення правил;
- множинний доступ до централізованої бази знань і групову роботу з додатком;

- одночасний зв'язок з безліччю баз даних й інших програмних систем;
- взаємодія із зовнішнім оточенням у реальному часі;
- інтерактивний редактор, що допомагає розроблювачам створювати правила, процедури й моделі, використовуючи структуровану природну мову, а також автоматично виявляє помилки;
- механізми підтримки для тестування й верифікації додатка, включаючи динамічне моделювання для перевірки працездатності за різними сценаріями;
- одночасну розробку додатка декількома групами розроблювачів;
- перехід на нові платформи без перепрограмування.

Описаними властивостями, зокрема, володіє інструментальна інтелектуальна система реального часу G2 фірми Gensym (США) [4] (рис. 2).



Рис.2. G2 - середовище створення інтелектуальних додатків.

G2 сконструйована для ефективної розробки складних інтелектуальних систем і дає можливість створювати модулі, які було б занадто дорого й важко створювати за допомогою традиційного програмного забезпечення (наприклад, на мовах С або С++). За G2 зі значним відставанням (реалізовано менш 50% можливостей G2) впливають RT Works фірми Talarian (США), COMDALE/C (Comdale, Канада), COGSYS (SC, США), ILOG Rules (ILOG, Франція). За допомогою G2 інтелектуальна система може працювати: на платформах Windows, Unix, VMS; через Internet; з базами даних ORACLE, Sybase, Informix, DBC; із клієнтами на Microsoft Visual C++ і Visual Basic; із провідними мережними технологіями.

Висновки. Досвід розробки теоретичних основ і практичної реалізації інтелектуальних систем свідчить про їхню велику перспективність для застосування в керуванні розподіленими системами БДМ. Проектування ієрархічних інтелектуальних систем підтримки оператора БДМ носить ітеративний характер і базується на проектуванні окремих підсистем і їхньої інтеграції в єдине ціле на основі штучного інтелекту й використання сучасних інструментальних засобів створення інтелектуальних додатків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бартенев В.Г., Бартенев М.В. Энергосберегающая модульная АСУТП для распределенных объектов “СИНТАЛ ТЕЛЕТЕРМ” // Журнал Датчики и системы, № 2, 2005, С. 32-35.

2. Плющаев В., Грошева Л., Мерзляков В., Перевезенцев С., Зуев А., Пахомов А. Система дистанционного мониторинга и управления объектами. // Журнал Системы Технологической Автоматизации, № 2, 2003, С. 6-15.

3. Астапкович А.М. Микрооперационные системы реального времени // Монография, СПб: Политехника, 2002.

4. ThinkIO – универсальное решение для промышленной автоматизации // RTSoft Средства и системы автоматизации, Каталог продукции, 2013.

УДК 681.532:69.002.5

И. Г. КИРИЧЕНКО, докт. техн. наук, **А. Г. ГУРКО**, канд. техн. наук
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

РЕГУЛЯТОР С ВЫЧИСЛЯЕМЫМ МОМЕНТОМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАБОЧИМ ОБОРУДОВАНИЕМ ЭКСКАВАТОРА

Актуальность проблемы. Повышение эффективности использования одноковшовых экскаваторов (ЭО) связано с внедрением систем автоматического управления рабочим процессом. В то же время разработка таких систем управления сопряжена с принципиальными трудностями вследствие нестационарности и неопределенности параметров как математической модели рабочего оборудования (РО), так и действующих на систему возмущений, например, сил взаимодействия