

УДК 629.083

КІБЕРФІЗИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МАШИН

А. В. ГРИНЬКІВ, к.т.н., с.н.с.

Центральноукраїнський національний технічний університет

E-mail: aulinvv@gmail.com

Обґрунтовано необхідність вдосконалення систем технічного (ТС) машин в умовах зростання обсягів інформації про технічний стан транспортних машин та багатовимірності управлінських ситуацій. Показано, що в основу розв'язання цієї проблеми доцільно покласти методи кіберфізичного підходу й врахувати їх при створенні, функціонуванні та удосконаленні системи ТС машин. Виявлено нові властивості і можливості кіберфізичних систем (КФС), а також управління ними. З'ясовано, що при побудові концептуальних та компонентних моделей кіберфізичних систем, необхідно розглянути їх структуру, з'ясувати їх схожість і відмінності з іншими системами. В якості методологічного інструментарію таких систем використовується системний і структурний аналізи. Показано, що комунікаційні особливості кіберфізичних систем ТС є умовою їх реалізації при організації, функціонуванні та удосконаленні. Функціонування кіберфізичних систем свідчить, що вони є прогресивним кроком до створення інтелектуальних систем ТС нового покоління. Це передусім система технічного сервісу транспортних машин та мобільної сільськогосподарської техніки, що базується на інтелектуальній стратегії їх технічного обслуговування та ремонту.

Зазначимо, що проблема управління кіберфізичними системами ТС тісно пов'язана із сучасною проблемою обробки великою за обсягом бази даних (інформації про технічний стан машин), зростання складності управлінських ситуацій і систем управління таких систем вимагає застосування ряду радикальних науково-практичних рішень. Одним з варіантів такого рішення є розподілене інтелектуальне мережеве управління, засноване на застосуванні кіберфізичного підходу при створенні, функціонуванні та удосконаленні системи ТС.

З точки зору концепції механізму роботи КФС, то вона аналогічна механізму роботи мультиагентних систем (МАС). Разом з тим КФС мають більшу мобільність агентів і наявне включення в середовища фізичного та інтелектуального просторів розподіленого колективного обчислення.

В кіберфізичній системі технічного сервісу машин увагу зосереджено на розробці інтелектуальної стратегії технічного обслуговування та ремонту, яка є найбільш ефективною з економічної точки зору. При цьому, актуальними залишаються методи формування системи транспортно-технологічного забезпечення на основі кіберфізичного підходу та концептуальний підхід функціонування кіберфізичних систем ТС. Зазначене передусім стосується логістичних підприємств ТС. На основі досліджень виявлено, що підвищується

ефективність функціонування системи ТС при реалізації фізико-інформаційного підходу, автоматизації і інформатизації транспортних засобів на основі розподільної системи управління мехатронними модулями. На основі кіберфізичного підходу можлива організація логістичних центрів систем ТС в Україні, а на основі структурно-функціональних резервних схем процесу доставки запасних частин забезпечується ефективність функціонування систем ТС.

Показано, що згідно кіберфізичного підходу кіберфізичні системи ТС створюються на основі інтеграції спеціальних технологій: Інтернет речей (Internet of things – IoT); вбудовані системи (Embedded system – ES); повсюдні (Ubiquitous computing – UC) і хмарні обчислення (Cloud computing – CC); мережевий обмін (Network exchange – NE).

Основним недоліком КФС є складність їх побудови і функціонування, що вимагає залучення фахівців в процесі створення і підтримки. Складність кіберфізичних систем ТС обумовлює і складність загального їх визначення, їх функціонування та удосконалення, які подають через перерахування сукупності їх функцій, що обумовлює їх реалізацію з різних аспектів. Наприклад, в аспекті інтегрованих КФС враховується комплекс обчислювальних, мережевих і фізичних процесів. В аспекті управління КФС – це розподілені системи управління, які містять вбудовані комп'ютери і обчислювальні вузли з управлінням сукупністю фізичних процесів. В аспекті методики обчислення КФС являють собою розподілені системи управління, які містять ланцюги зворотних зв'язків, в яких фізичні процеси впливають на обчислення і навпаки.

Оскільки кіберфізичний підхід до побудови, функціонування і удосконалення кіберфізичних систем ТС розвивається динамічно, то в даній роботі створені його теоретичні основи та розроблені нові додатки впроваджень на практиці, що мають високий рівень надійності і ефективності.

Список використаних джерел

1. Аулін В.В., Гриньків А.В., Ляшук О.Л., Великодний Д.О. Принципові основи організації та вдосконалення системи технічного сервісу транспортних машин. Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу с-х машин і знарядь: збірник тез V Всеукраїнської науково-практичної конференції, 28-29 березня 2019 р. Житомир:

2. Аулін В.В., Гриньків А.В. Теоретичний аналіз діагностичних параметрів технічного стану систем та агрегатів засобів транспорту за допомогою методів теорії чутливості. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. 2017. Вип. 262. С. 227-239.

3. Аулін В.В., Гриньків А.В. Метод визначення тенденцій зміни технічного стану засобів транспорту з використанням критеріїв статистичної інформативності та відносної чутливості. Крамаровські читання: зб. тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції, 22-23 лют. 2018 р., К.: Видавничий центр НУБіП України, 2018. С. 132-135.

4. Аулін В.В., Великодний Д.О., Дьяченко В.О. Оптимізація і управління ресурсами в транспортно-логістичній системі АПК. Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". Луцьк: Луцький НТУ, 2018. №62. С.8-11.

5. Аулін В.В., Голуб Д. В., Гриньків А.В. Концептуальний підхід дослідження функціонування транспортних систем. Перспективні напрями розвитку регіональних транспортних та логістичних систем: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 22-23 травня 2018 р. Харків: ХНАДУ, 2018. С.14-17.

6. Аулін В.В., Голуб Д.В., Гриньків А.В. Удосконалення системи транспортного обслуговування підприємств агропромислового виробництва. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин, Кропивницький: ЦНТУ, 2017. вип. 47, ч.ІІ. С. 3-10.

7. Aulin V., Velykodnyi D., Dyachenko V. Concept of development and formation of transport-logistic systems in the agroindustrial complex. Modern Management: Logistics and Education. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2018. P.165-169.

8. Аулін В.В., Голуб Д.В. Реалізація фізико-інформаційного підходу дослідження проблеми підвищення надійності та ефективності функціонування транспортних систем. Вестник ХНАДУ, 2018. вып. 81. С.21-28.

9. Aulin V., Pavlenko O., Velykodnyy D., Kalinichenko O, Hrinkiv A., Diychenko V., Dzyura V. Methodological approach to estimation of efficiency of the facing of the stock complex of transport and logistic centers in Ukraine. ICCPT 2019: Current Problems of Transport: Proceedings of the 1st International Scientific Conference, May 28-29, 2019, Ternopil, Ukraine. С.120-134.

10. Аулін В.В., Гриньків А.В. Кіберфізичний підхід в дослідження стану технічних систем. Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 15-17 квітня 2020 р. Кропивницький: ЦНТУ, 2020. С.168-169.

11. Аулін В.В., Гриньків А.В., Головатий А.О. Інтелектуальні транспортні системи як результат впровадження інноваційних ефективних технологій. Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 15-17 квітня 2020 р. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. С.207.

12. Аулін В.В., Гриньків А.В., Головатий А.О., Кернус Р.О. Необхідність розроблення нової системи організації та управління логістичними потоками. Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 15-17 квітня 2020 р. Кропивницький: ЦНТУ, 2020. С.236-237.