

*complexity of technical systems of combine harvesters and the growth requirements of safety, reliability and sustainability, technical fault monitoring is becoming increasingly important procedure. One example is the system of technical maintenance of combine harvesters, which require high reliability and performance, low emissions, in addition, the technical control helps to improve the effectiveness of the technical maintenance of combine harvesters.*

**Key words: analysis, system, strategy, technical maintenance, combine harvester**

УДК 656.1.004

## **ВАРІАНТИ СТРУКТУРНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВОГО ЗБІЖЖЯ**

**О. А. Воронков, аспірант\***

**І. Л. Роговський, кандидат технічних наук  
e-mail: irogovskii@gmail.com**

**Анотація.** Для вирішення завдань управління необхідно застосовувати не тільки сучасні математичні моделі та методи управління, але і сучасні обчислювальні та телекомунікаційні засоби. Особливо це відноситься до того випадку, коли система управління транспортними потоками є підсистемою інтелектуальних транспортних систем перевезення зернового збіжжя. Система управління транспортними потоками перевезення зернового збіжжя створюється для вирішення задач керування в реальному часі як підсистема інтелектуальних транспортних систем. Система є системою зі зворотним зв'язком. На підставі проведеного аналізу можна виділити наступні дванадцять особливостей системи. Засоби комутації повинні забезпечити задані структуру і параметри системи зв'язку для передачі зібраних даних. Слід зазначити, що для передачі даних можливо, при дотриманні вимог безпеки, використовувати загальнодоступні канали зв'язку, наприклад Інтернет провайдерів або канали зв'язку операторів зв'язку даного регіону. Підсистема повинна бути орієнтована на зміни в структурі мережі зв'язку, типів каналів зв'язку (провідні, радіо,

\*Науковий керівник – кандидат технічних наук І. Л. Роговський

© О. А. Воронков, І. Л. Роговський, 2017

спутникові) і одночасну роботу різнотипних каналів зв'язку. Надійність підсистеми забезпечується резервуванням засобів збору і передачі даних. Виконання зазначених вимог забезпечується створенням відповідного профілю стандартів для даної підсистеми.

**Ключові слова:** зернове збіжжя, перевезення, потік, система, управління, транспорт

**Постановка проблеми.** Розвиток інтелектуальних транспортних систем методологічно базується на системному підході до вирішення проблеми управління транспортним комплексом, коли інтелектуальна транспортна система формується як система для комплексного рішення основних задач управління.

Сфера просування ІТС у світовій практиці варіюється від вирішення завдань в інтересах транспорту, істотного підвищення безпеки дорожнього руху, ліквідації заторів у транспортних мережах, підвищення продуктивності інтермодальної транспортної системи, включаючи автомобільний, до екологічних та енергетичних проблем.

**Аналіз останніх досліджень.** Важливе значення для практичної реалізації кожного методу управління має структура системи управління транспортними потоками перевезення зернового збіжжя. Можливі два варіанти: централізована і розподілена структури [1–6].

**Мета досліджень** – узагальнити варіанти структурних рішень системи управління транспортними потоками перевезення зернового збіжжя.

**Результати досліджень.** Перший варіант (рис. 1) передбачає наявність одного центру обробки, куди надходить вся інформація про стан системи (елементів транспортної мережі) і де обчислюються управління, потім передаються на виконавчі пристрої.

Перевагами такого рішення є:

- можливість обчислення управлінь з урахуванням всіх параметрів транспортної мережі і її елементів, всіх параметрів стану мережі та її елементів, що дозволяє приймати більш точні рішення, оптимальні в глобальному сенсі, тобто для всієї транспортної мережі;

- простота апаратної та програмної реалізації.

Недоліки рішення:

- необхідність центру управління з дуже високою обчислювальною потужністю;

- залежність надійності роботи всієї системи управління від надійності роботи центру обробки;

- велика сумарна довжина каналів зв'язку.

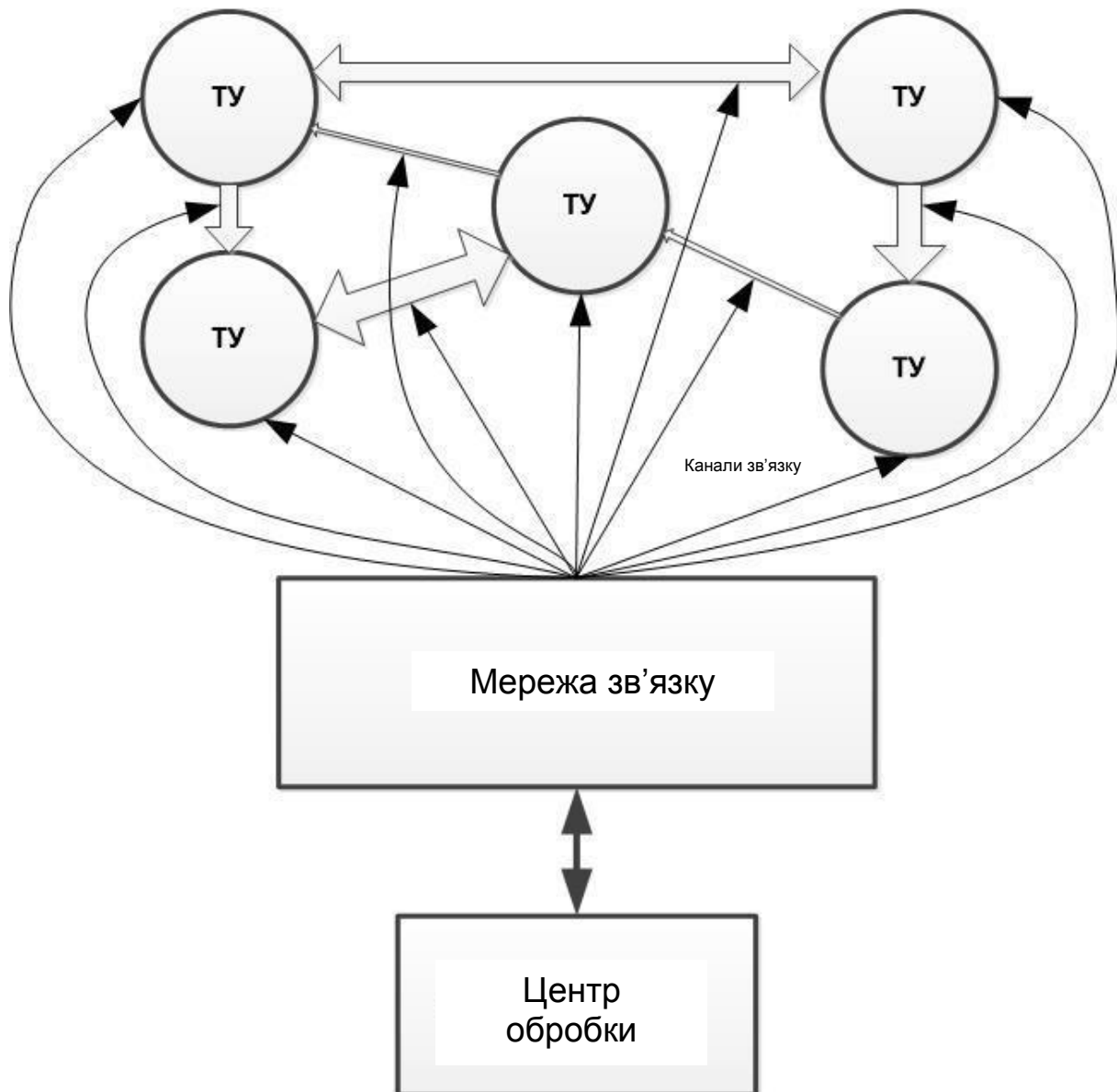


Рис. 1. Приклад централізованої системи управління транспортними потоками перевезення зернового збіжжя.

Другий варіант (рис. 2) передбачає наявність декількох центрів обробки, куди надходять дані з окремих підсистем управління і де обчислюються управління для кожної підсистеми. Тут кожна підсистема управління відповідає своєму складовому елементу транспортної мережі.

Перевагами такого рішення є:

- значне зниження розмірності задач управління;
- можливість застосування обчислювальних пристроїв невисокої продуктивності в кожному центрі обробки;
- невелика сумарна довжина каналів зв'язку системи;
- можливість паралельної обробки інформації у кількох центрах обробки.

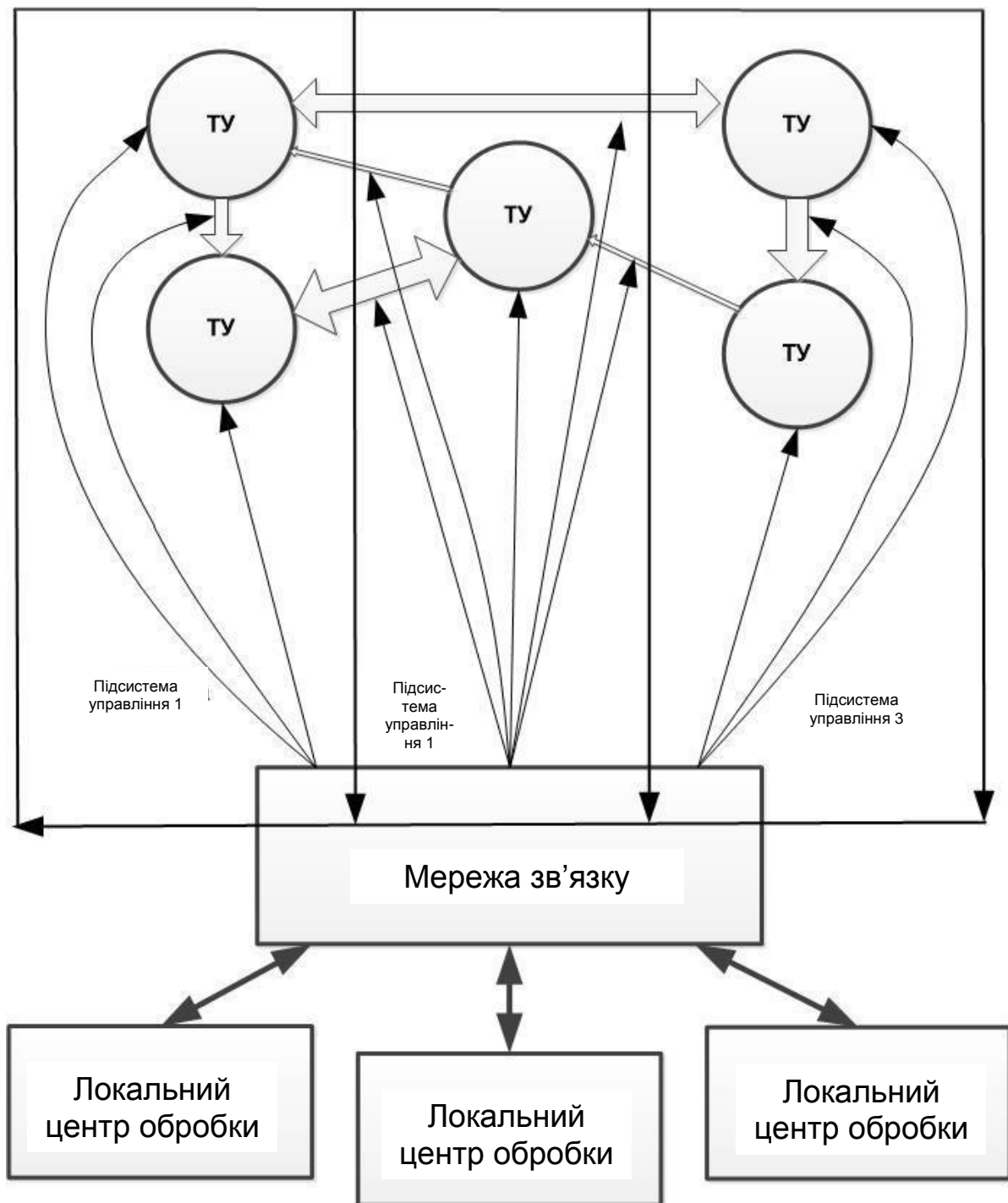


Рис. 2. Приклад розподіленої системи управління транспортними потоками перевезення зернового збіжжя.

Недоліки рішення:

- необхідність розробки математичних моделей, які передбачають розподілену обробку даних;
- необхідність узгодження управлінських рішень, що приймаються в різних центрах обробки;
- необхідність попередньої декомпозиції системи управління, простору станів і транспортної мережі;

- необхідність синхронізації роботи підсистем управління по часу та узгодження з критеріїв якості управління.

**Висновок.** Вибір рішення при створенні системи управління транспортними потоками перевезення зернового збіжжя залежить від таких факторів як її масштаб, територіальна розгалуженість транспортної мережі, кількість джерел даних і виконавчих пристроїв, а також вимог до часу прийняття рішень і обмежень по вартості.

### Список літератури

1. Гаврилов Е. В., Дмитриченко М. Ф., Доля В. К., Лановий О. Т., Линник І. Е., Поліщук В. П. Системологія на транспорті. Основи теорії систем і управління: книга 1. Київ. Знання. 2005. 344 с.
2. Воронков О. А., Rogovskii І. Л. Загальні принципи створення системи управління транспортними потоками перевезення зернового збіжжя. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2017. Вип. 258. С. 392—400.
3. Воронков О. А., Rogovskii І. Л. Аналіз ролі автомобільного транспорту в транспортно-технологічному забезпеченні АПК. Збірник тез доповідей II-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології аграрного виробництва», 9-10 листопада 2016 року. Київ. 2016. С. 215—216.
4. Войтюк В. Д., Рубльов В. І., Rogovskii І. Л. Системні принципи забезпечення якості технічного сервісу сільськогосподарської техніки: монографія. Київ. НУБіП України. 2016. 360 с.
5. Pavel Vavra. Role, Usage and Motivation for Contracting in Agriculture. OECD. 2017. France. 36 p. <http://www.oecd.org/tad/agricultural-trade/43057136.pdf>.
6. Rogovskii І. L. Analysis of model of recovery of agricultural machines and interpretation of results of numerical experiment. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2016. Вип. 254. С. 424—431.

### References

1. Gavrillov E. V., Dmitrichenko M. F., Dolya V. K., Lanovoy A. T., Linnik E. I., Polishchuk V. P. (2005). Systematology transport. Fundamentals of the theory of systems and control: book 1. Kiev. 344.
2. Voronkov O. A., Rogovskii I. L. (2017). General principles of creation of control systems of transport streams transport grain production. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kyiv. Vol. 258. 392-400.
3. Voronkov O. A., Rogovskii I. L. (2016). Analysis of the role of road transport in the transport-technological support of agriculture. Collection of abstracts of II-nd International scientific-practical conference "Modern technologies of agricultural production", 9-10 November 2016. Kiev. 215-216.
4. Voytyuk V. D., Rublyov V. I., Rogovskii I. L. (2016). System guidelines for quality assurance of technical service of agricultural machinery. Kiev. NULESU. 360.
5. Pavel Vavra. (2017). Role, Usage and Motivation for Contracting in Agriculture. OECD. France. 36 p. <http://www.oecd.org/tad/agricultural-trade/43057136.pdf>.
6. Rogovskii I. L. (2016). Analysis of model of recovery of agricultural machines and interpretation of results of numerical experiment. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kyiv. Vol. 254. 424-431.

## **ВАРИАНТЫ СТРУКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ ПЕРЕВОЗКИ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА**

**А. А. Воронков, И. Л. Rogovskii**

**Аннотация.** Для решения задач управления необходимо применять не только современные математические модели и методы управления, но и современные вычислительные и телекоммуникационные средства. Особенно это относится к тому случаю, когда система управления транспортными потоками является подсистемой интеллектуальных транспортных систем перевозки зернового хлеба. Система управления транспортными потоками перевозки зернового хлеба создается для решения задач управления в реальном времени как подсистема интеллектуальных транспортных систем. Система является системой с обратной связью. На основании проведенного анализа можно выделить следующие двенадцать особенности системы. Средства коммутации должны обеспечить заданные структуру и параметры системы связи для передачи собранных данных. Следует отметить, что для передачи данных возможно, при соблюдении требований безопасности, использовать общедоступные каналы связи, например Интернет провайдеров или каналы связи операторов связи данного региона. Подсистема должна быть ориентирована на изменения в структуре сети связи, типов каналов связи (проводные, радио, спутниковые) и одновременную работу разнотипных каналов связи. Надежность подсистемы обеспечивается резервированием средств сбора и передачи данных. Выполнение указанных требований обеспечивается созданием соответствующего профиля стандартов для данной подсистемы.

**Ключевые слова:** зерно, перевозки, поток, система, управление, транспорт

## **OPTIONS OF STRUCTURAL SOLUTIONS OF CONTROL SYSTEMS OF TRANSPORT STREAMS TRANSPORT GRAIN PRODUCTION**

**O. A. Voronkov, I. L. Rogovskii**

**Abstract.** For the solution of management tasks is necessary to apply not only modern mathematical models and control methods, and modern computing and telecommunication tools. This particularly applies to the case when the system of traffic control is a subsystem of intelligent transportation systems transportation of corn bread. Control system of transport flows transport grain bread is created for the solution of management tasks in real time as a subsystem of intelligent transport systems. The system is a feedback system. On the basis of the conducted analysis it is possible to distinguish the following twelve

features of the system. Means of commutation shall provide the specified structure and parameters of the communication system to transfer collected data. It should be noted that for the transmission of data is possible, subject to safety requirements, use of public communication channels, such as Internet service providers or channels of communication Telecom operators in the region. The subsystem should be focused on changes in the structure of communication network, types of communication channels (wire, radio, satellite) and simultaneous operation of different types of communication channels. The reliability of the subsystem is provided by redundant means of data collection and transmission. Compliance with these requirements is ensured by the corresponding profile of standards for a given subsystem.

**Key words:** *grain, transportation, stream, system, management, transport*

УДК 631.12

## **РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ ФЕРМЕРСЬКИМ ГОСПОДАРСТВОМ**

**О. В. Надточій, Л. Л. Тімова, кандидати технічних наук**  
**e-mail: ludmylkatitova@gmail.com**

**Анотація.** Розглянуто питання розвитку фермерського господарства шляхом математичного моделювання рівноваги використання ресурсів. Показано переваги методів лінійного програмування для оптимізації використання ресурсів фермерського господарства. Одним з підходів для вирішення задачі ефективного ведення господарювання в фермерських підприємствах може бути прийнятним метод оптимізації пропорцій в господарстві. З цією метою може бути успішно використано апарат уявно-лінійного, модифікованого програмування. Нами зроблена спроба розробити модель, яка встановлює рівновагу в фермерському господарстві.

Розглянуто типове фермерське господарство, яке спеціалізується на вирощуванні зернових культур. У розпорядженні сучасного, а особливо сімейного фермерського господарства є обмежений розмір пашні, та обмежені ресурси техніки. Зазвичай це один зернозбиральний комбайн і по одному колісному та гусеничному трактору. До того ж ця техніка має низький

© О. В. Надточій, Л. Л. Тімова, 2017