

УДК 69. 075.8

Кононов С.И.⁵, канд. техн. наук

aidun1641@gmail.com; ORCID: 0000-0003-2833-7601

Лаврик А.Г., магістр

Lavrik9556@gmail.com; ORCID: 0000-0003-2730-3768

Государственное высшее учебное заведение «Запорожский строительный колледж», Запорожье, Украина

ПРИМЕНЕНИЕ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОПОРТА

В статье рассмотрен комплекс мероприятий по эффективному сопровождению автогрейдера с применением GPS мониторинга, который позволяет осуществлять контроль за нахождением, техническим состоянием и работой автогрейдера в режиме реального времени, что сокращает нецелевое использование техники, существенно снижает стоимость работ и время на выбор оптимальных организационно-технологических решений.

Ключевые слова: сетевые технологии, геолокация, GPS мониторинг, эффективное сопровождение, инфраструктура аэропорта.

Постановка проблемы. Одной из актуальных проблем при ведении дорожных и земляных работ при строительстве инфраструктуры аэропорта является эффективное использование техники. Согласно статистике, потери от нецелевого использования техники составляет 20-40%, что приводит к значительному увеличению себестоимости выполняемых работ.

Анализ публикаций. При выполнении большого объема дорожных и земляных работ при строительстве инфраструктуры аэропорта целесообразен комплексный подход с использованием сетевых технологий при выборе и дальнейшем использовании строительной техники, что дает не только значительную экономию денежных средств, но и позволяет контролировать работу используемых машин в режиме реального времени.

⁵ © Кононов С.И., Лаврик А.Г.

В настоящее время особую популярность получили сетевые технологии. Для того чтобы иметь представление, о чем идет речь, в первую очередь, необходимо дать определение понятию «сетевые технологии».

Сетевость - принцип организации систем управления, позволяющий реализовать режим ситуационной осведомленности благодаря формированию и поддержанию единой для всех ярусов управления, целостной, контекстной информационной среды и включения в процесс её непрерывной актуализации возможно большего числа источников первичной информации [1].

Таким образом, сетевые технологии подразумевают наличие единого информационного пространства, а также ориентированность в первую очередь на сеть, в которую входят: сети управления, сети подразделений, «социальные» сети, объединяющие технику и сотрудников. Все это сводится в единое информационно-коммуникационное пространство, функционирующее в реальном режиме времени, что позволяет организации действовать намного быстрее и эффективнее.

Однако эффективная система должна быть не только сетевая, так же важно, чтобы она была интеллектуальной и целеустремленной. Целеустремленная система это такая система, которая должна выполнять поставленные перед ней цели функционирования, под которые она проектировалась или проектируется.

Каждая система, независимо от ее сложности обладает свойствами, определяющими ее качество. Качество – это свойство или совокупность свойств объекта, обуславливающих его пригодность для использования по назначению [2-3]. Для оценки степени соответствия назначению служат показатели свойства и критерии его оценивания. Качество и его показатель – различные понятия. Показатель качества означает числовую характеристику, а критерий оценивания качества – совокупность условий.

Таким образом, оценивание качества системы и выбор наилучшей из них должно выполняться по достаточно сложному показателю, который принято называть «эффективность».

Эффективность – комплексная характеристика потенциальных и реальных результатов использования системы с учетом: степени соответствия этих результатов главным целям; показателей ресурсопотребления, а также других видов количественных и качественных показателей, выявленных методами системного анализа [3].

При оценивании сетецентрической системы, необходимо использовать экономическую и целевую эффективность. Именно эти аспекты позволяют оценить результат достижения цели и ресурсопотребления при возведении инфраструктуры аэропорта.

Каждая машина которая используется на объекте должна быть оснащена; персональным компьютером с Wi-Fi связью, встроенной системой геолокации и GSM модулем, все это необходимо для передачи эксплуатационной и технической информации по машине через беспроводные локальные сети Wi-Fi основному компьютеру (так называемому единому центру), где данные по объекту анализируются создавая общую информационную картину позволяющую принимать эффективное решение.

Такая система в режиме реального времени может обеспечить:

- определение с помощью встроенного приемника GPS/ГЛОНАСС и геолокации свое местоположение, скорость, направление движения и другие необходимые параметры;
- сбор с помощью внешних датчиков телематической информации, характеризующей работу транспортного средства и его исполнительных механизмов;
- передачу данных в сетях подвижной абонентской связи стандарта GSM 900/1800 с использованием режима передачи данных GPRS;
- передачу команд полученных данных из диспетчерского центра на исполнительные устройства транспортного средства;
- обмен формализованными данными по объекту между транспортным средством и диспетчерским центром;
- работу в качестве автоинформатора - автоматическое определение нахождения транспортного средства;

– устройство GPS мониторинга строительного транспорта позволяет подключить N – ное количество камер (например камеры внешнего вида и камеру транслирующие обстановку внутри транспортного средства оснащенного системой контроля транспорта);

– подключение к оборудованию системы GPS мониторинга транспорта системы автоматического подсчета количества выполненных циклов строительной техники;

– периодический опрос внешних датчиков, характеризующих работу узлов и механизмов транспортного средства, подключенных к сети, через аналоговые или цифровые входы, и сохранение полученной информации в энергонезависимой памяти;

– обмен данными и управляющими командами (по согласованному протоколу), с периферийными устройствами и системами, подключенными к сети (например, бортовой компьютер транспортного средства, система автоматического подсчета количества выполненных циклов, система проверки технического состояния машины, видеокамеры и т.д.);

– передачу информации диспетчеру автоматизированной системы GPS мониторинга и контроля используемого транспорта на объекте через заданный промежуток времени;

– передачу сигнала «SOS» диспетчеру автоматизированной системы GPS мониторинга и контроля используемого транспорта.

Это становится возможным при использовании системы управления тактическим звеном – создав глобальную сеть, которая позволяет контролировать все, что находится в зоне действия строительного объекта **при возведении инфраструктуры аэропорта**. Применяя данную систему позволяющую осуществлять контроль каждой дорожно-строительной машины с единого центра и быть как на ладони, с точностью до метра, что позволяет эффективно организовать и проконтролировать работу всех машин, задействованных в технологическом процессе. В данной статье авторами предложен алгоритм мероприятий по эффективному контролю и сопровождению дорожной техники с применением сетевых технологий (рис. 1-2.).

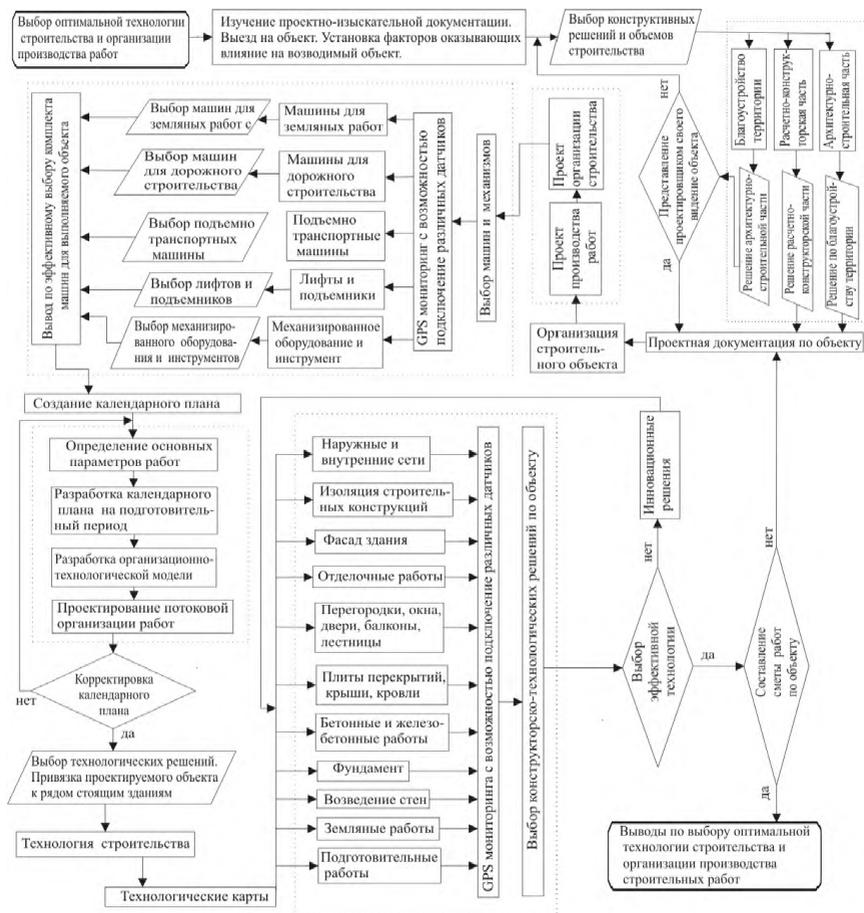


Рис. 1. Алгоритм по выбору эффективной технологии и организации производства работ.

При разработке такой системы используем междисциплинарный многокритериальный подход который учитывает: электронные 3D карты; управляющий процессор, работающего в режиме реального времени; энергонезависимую память; геолокацию, графический дисплей; приемник навигационной спутниковой системы GPS\ГЛОНАСС со встроенной антенной; модуль GSM/GPRS со встроенной антенной; встроенную

радиоэлектроника, математика, компьютерное программирование, машины для земляных и дорожных работ, геодезия, психология. Применяя междисциплинарный подход при решении многофакторной задачи, мы сможем эффективно использовать весь потенциал применяемой техники (Рис. 3). Ведение земляных работ с применением комплекса мероприятий включающих использование работомеров, тахографов, GPS мониторинга с возможностью подключение различных датчиков и уровень подготовки обслуживающего персонала, автоматизированной системы выбора эффективных средств механизации мы существенно увеличивает производительность труда используемой техники.

Используя данную систему можно осуществлять сопровождение и контроль над обстановкой на строительном объекте **при возведении инфраструктуры аэропорта** в режиме реального времени, а подключенные видео камеры позволяют видеть картинку с объекта. С развитием информационных систем можно осуществлять и видео контроль с любой точки мира за ходом строительства, на объекте имея планшет, компьютер, ноутбук или мобильный телефон и зная код доступа к системе, что позволит не только осуществлять контроль, но и руководить ходом строительства, отдавая указания инженерам и прорабам которые полученную информацию передают рабочим управляющих строительной техникой.

Применение электронных 3D карт позволит учитывать рельеф местности и осуществлять выбор эффективного маршрута движения, в значительной степени экономя время цикла транспортной единицы. Маршрут движения для каждого случая следует выбирать с учетом местных условий так, чтобы путь движения был наиболее эффективным: путь $L \rightarrow_{\min}$, время $T \rightarrow_{\min}$, производительность $\Pi \rightarrow_{\max}$.

Создавая базы данных по используемой техники и применяемым технологиям и организации производства используя: критерий Парето, теорию Графов, область теории возможности, логико-продукционные правила, нейросетевые технологии, многопараметрический анализ, способа приемлемого решения задачи ситуационного анализа и др.

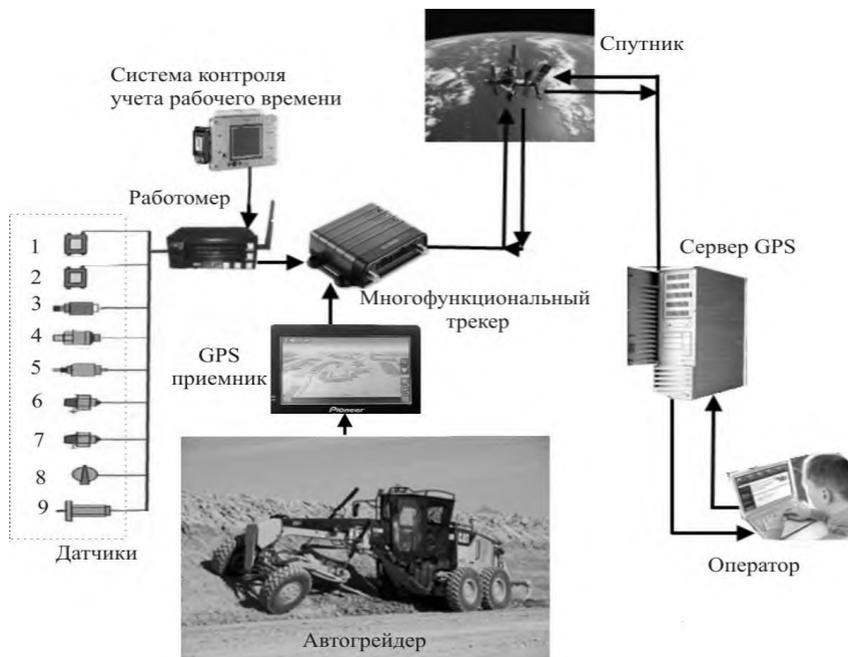


Рис. 3. Контроль оператора за работой автогрейдера в режиме реального времени с помощью GPS мониторинга; 1 – датчик пространственного положения отвала; 2 – датчик количества расходуемого топлива; 3 – датчик учета количества рабочих циклов; 4 – датчик геолокации автогрейдера; 5 – датчик режима работы двигателя; 6 – датчик наклона передних колес; 7 – датчик контроля усталости машиниста; 8 – датчик давления масла в гидросистеме; 9 – датчик технологической оснастки типа рабочего органа.

Вывод. Анализ ситуации должен всегда сопровождаться последующей выработкой необходимых управляющих воздействий, направленных на объект управления во всех звеньях механизма принятия решений, начиная с тактического звена до управления производственных и технологическим процессом. Более того, концепция сетецентрических технологий предусматривает разработку системы принятия решения на всех уровнях (стратегическом, оперативном и тактическом), этапах технологии и

организации производства работ. Создание такой многоуровневой системы потребует и организации потоков информации, соответствующих каждому уровню и обеспечивающих принятия решения в конкретной обстановке и в конкретный момент, то есть информационное превосходство должно быть поддержано и превосходством интеллектуальным.

Список используемой литературы:

1. Акофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах. – М.: Сов. радио, 1974. – 274 с.
2. Сетецентричность [Электронный ресурс] // Неогеография. – URL: <http://www.neogeography.ru/ru/2010-05-04-20-41-25> (дата обращения 12.09.2011).
3. Бирюков Г.П., Гранкин Б.К., Козлов В.В., Соловьев В.Н. Основы проектирования ракетно-космических комплексов – СПб: Алфавит, 2002.-395 с.
4. Павлиенко И.В. Анализ сетецентрических технологий и возможность их применения для разработки системы управления информационными ресурсами. // [Электронный ресурс] // <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/technical-sciences-311/innovative-technologies-311/7993-analysis-of-network-centric-technologies-and-their-applications-for-development-management-information-resources>: – Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет.
5. Машини для земляних робіт / Хмара Л.А., Кравець С.В., Нічке В.В., Назаров Л.В., Скоблюк М.П., Нікітін В.Г.; под ред. Хмари Л.А. та Кравця С.В. – Рівне-Дніпропетровськ-Харків. – 2010. – 557 с.
6. Хмара Л.А. Выбор строительных машин из имеющегося парка (на примере скрепера) / Л.А.Хмара, С.И. Кононов// Гірничі,будівельні, дорожні та меліоративні машини. – К.: КНУБА, 2009. - № 74. - С. 46-52.
7. Хмара Л.А. Сопровождение строительных машин на этапе их выбора из имеющегося парка (на примере экскаватора) /Л.А. Хмара, С.И. Кононов// Будівництво України. – 2010. - № 2. – С.41-45.
8. Хмара Л.А. Сопровождение машин для земляных работ на этапе их выбора применительно к организации строительного производства / Л.А. Хмара, С.И. Кононов // Інтерстроймех 2010

Материалы международной научно-технической конференции. – Том 2. – Белгород, 2010. – № 2. – С. 185–204.

9. Хмара Л.А. Методические рекомендации по инжинирингу организации технологических проектов производства земляных работ в строительстве / Л.А. Хмара, С.И. Кононов, П.Е. Уваров // Главного института проблем реконструкции, эксплуатации и инженерной защиты промышленных, жилых и гражданских объектов «Академпромжилреконструкции» Академии строительства Украины. – Луганск, 2010. – 36 с.

10. Хмара Л.А. Сопровождение машин для земляных работ на этапе их выбора применительно к организации строительного производства / Л.А. Хмара, С.И. Кононов // Интерстроймех-2010 Материалы Международной научно-технической. – Белгород: БГТУ, 2010. – Том 2. – С. 185–204.

11. Хмара Л.А. Научное сопровождение машин для земляных работ на этапе их выбора / Л.А. Хмара, С.И. Кононов // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2010. – № 7. – С. 53–63.

Анотація:

У статті розглянули комплекс заходів щодо ефективного супроводження автогрейдера з застосуванням GPS моніторингу, який дозволяє здійснювати контроль за знаходженням, технічним станом і роботою автогрейдера в режимі реального часу, що скорочує нецільове використання техніки, суттєво знижує вартість робіт і час на вибір оптимальних організаційно-технологічних рішень.

Ключові слова: мережецентричної технології, геолокація, GPS моніторинг, ефективне супроводження, інфраструктура аеропорту.

Annotation:

In the article the complex of measures is considered on effective accompaniment of motor-grader with the use of GPS of monitoring, which allows to carry out control after finding, technical state and work of motor-grader real-time, that abbreviates the no-purpose use of technique, substantially reduces the cost of works and time at choice optimum organizacionno-tekhnologicheskikh decisions.

Keywords: network-centric technologies, geolocation, GPS monitoring, efficient support, airport infrastructure.

Стаття надійшла до редакції у березні 2018 р.