

рожье: ГУ «ЗИДГМУ», 2004. – 320с.

13. Канторер С.Е. Методы обоснования эффективности применения машин в строительстве / С.Е. Канторер – М.: Издательство литературы по строительству, 2-е издание, переработанное и дополненное, 1969. – 295с.

14. Канюка Н.С. Комплексная механизация трудоемкости работ в строительстве / Н.С. Канюка, А.В. Резуник, А.А. Новацкий; К.: - Издательство «Будівельник», 1977. – 256с.

15. Кудрявцев Е.М. Комплексная механизация, автоматизация и механовооруженность строительства / Е.М. Кудрявцев - М.: - Стройиздат, 1989. – 246с.

16. Анненкова О.С. Методика рационального распределения машин для земляных работ по объектам строительства.// Механизация и автоматизация строительства: Сб. науч. трудов, Киев, 1991.- С. 82-83.

УДК 69. 075.8

С. И. КОНОНОВ, канд. техн. наук.

Государственное высшее учебное заведение

«Запорожский строительный колледж»

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ НА ПРИМЕРЕ АВТОГРЕЙДЕРА С ПРИМЕНЕНИЕМ GPS МОНИТОРИНГА

Постановка проблемы. Одной из актуальных проблем при ведении земляных работ является эффективное использование дорожной техники [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]. 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 работ целесообразен комплексный подход при выборе и дальнейшем использовании дорожной техники, что дает не только значительную экономию денежных средств, но и позволяет контролировать работу используемых машин в режиме реального времени [1, 12].

Формирование цели и задачи. Выработать комплекс мероприятий по эффективному сопровождению дорожной техники на примере автогрейдера с применением GPS мониторинга применительно к организации строительного производства с учетом конструктивных особенностей земляного сооружения, были поставлены следующие задачи:

- определить объект в системе координат;
- проконтролировать скорость и направление его движения;
- проконтролировать время заправок и количество выходов водителя из авто;
- контролировать места погрузки и разгрузки;
- проконтролировать возможное отклонение от утвержденного маршрута следования.

Основная часть. При выполнении большого объема дорожных работ целесообразен комплексный подход при выборе и дальнейшем использовании парка машин. При выполнении дорожных работ - более широкое применение получает спутниковый мониторинг (GPS мониторинг). В этой технологии нуждаются все отрасли, где необходимо получение точных данных о нахождении того или иного объекта в реальном времени.

Несмотря на место расположения наблюдаемого объекта, времени суток и погодных



Рис. 1. GPS мониторинг.

условий – проконтролировать работу можно в любой момент. Это позволяет существенно оптимизировать все рабочие процессы, поэтому использование технологии спутникового мониторинга в коммерческой и хозяйственной деятельности становится очень популярным.

Под комплексом мероприятий по эффективному сопровождению дорожной техники

на примере автогрейдера авторы понимают многокритериальную оценку, включающую: GPS (навигационная система) мониторинг с возможностью подключения различных датчиков, учитывающих техническое состояние выбранной дорожной техники и уровень подготовки обслуживающего персонала; технологию и организацию строительного производства, технологическую совместимость машин и уровень их реализации на объекте.

Мониторинг дорожного транспорта происходит постоянно с учетом выбора эффективного маршрута движения (рис.2) в режиме реального времени, что позволяет четко задавать рабочие зоны передвижения техники. Если кто-то эту зону нарушит, диспетчер сразу же получит соответствующий сигнал. Кроме того терминалы GPS позволяют сравнивать сигналы о работе транспорта с картой строительного объекта.

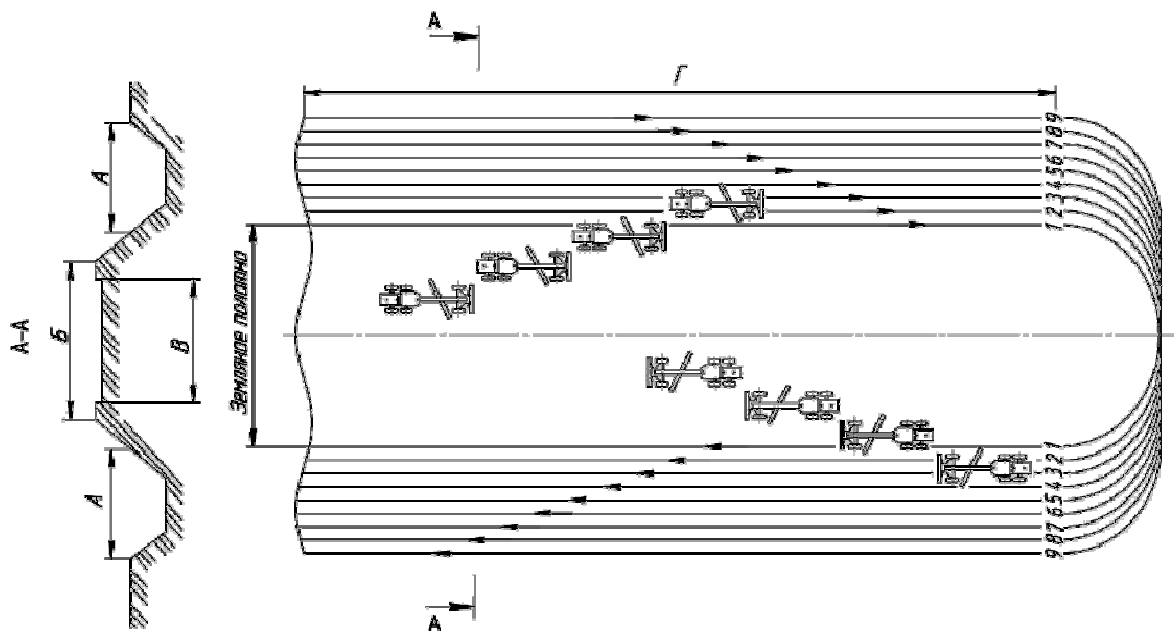


Рис.2. Схема работы автогрейдеров при возведении насыпи из боковых резервов (стрелка показывает направление движения парка): А - ширина резерва; Б - ширина насыпи; В - ширина корыта; Г - рабочая длина захватки; Н- высота; 1-9 - валики, вырезаемые из резерва.

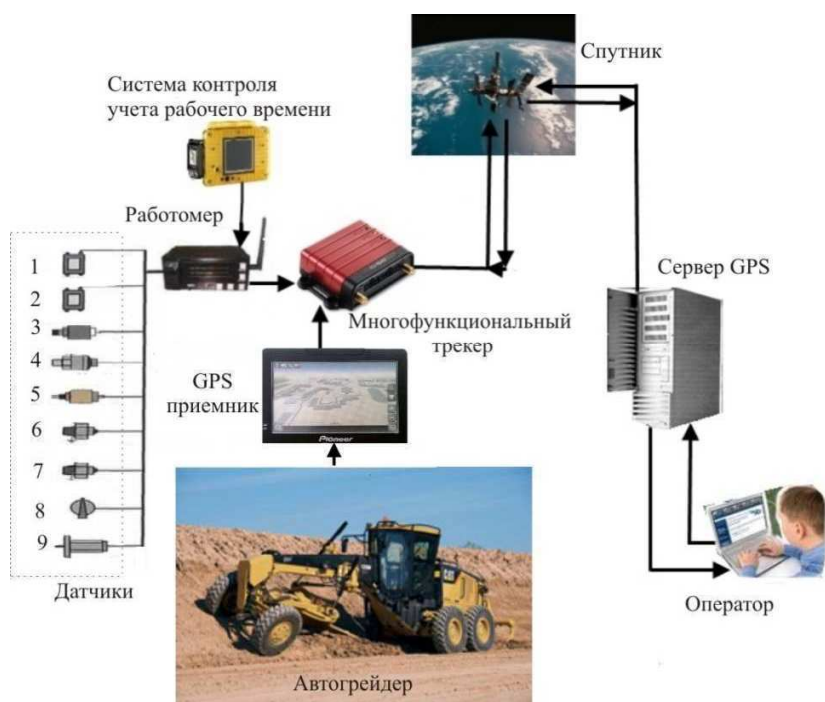


Рис. 3. Контроль оператора за работой автогрейдера в режиме реального времени с помощью GPS; 1 – датчик пространственного положения отвала; 2 – датчик количества расходуемого топлива; 3 – датчик учета количества рабочих циклов; 4 – датчик скорости автогрейдера; 5 – датчик режима работы двигателя; 6 –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

Выбор эффективного маршрута движения в значительной части экономит время цикла транспортной единицы. Маршрут движения для каждого случая следует выбирать с уче-

том местных условий так, чтобы путь движения был наиболее эффективным: путь $L \rightarrow \min$, время $T \rightarrow \min$, производительность $\Pi \rightarrow \max$.

Контроль оператора за работой автогрейдера в режиме реального времени с помощью GPS (рис.3).

Автогрейдер (от англ. grad — нивелировать, сравнивать) — машина для земляных работ отвального типа, основной рабочий орган — отвал, который находится под хребтовой рамой, на одинаковом расстоянии от заднего моста и от передней оси.

Автогрейдер предназначен для планирования и профилирования, он может идеально выравнивать поверхность за несколько проходов. Его основные особенности:

- отвал расположен на одинаковом расстоянии от передней оси и от заднего моста, то есть, если передние колёса наезжают на кочку высотой десять сантиметров, то отвал поднимется всего на пять;

- задние и средние колёса установлены на балансирных тележках, и при наезде этими колёсами на неровность, положение отвала меняется совсем незначительно;

- отвалу можно задать любое положение от вертикального до горизонтального, поворачивать вокруг своей оси и выдвигать влево или вправо.

Перечисленные особенности любого автогрейдера возможны благодаря уникальной конструкции тяговой рамы, она является основой крепления отвала к раме грейдера, обеспечивая ему превосходную подвижность. Сама же тяговая рама крепится к основной, с помощью трёх цилиндров сзади и шарового шарнира спереди.

Есть ещё одно оригинальное свойство, которое позволяет оператору чётче держать заданный курс при работе на уклонах и перемещении грунта валиком — передние колёса могут наклоняться влево и вправо. А в конструкции современных грейдеров используется ломающаяся, шарнирно-сочленённая рама.

Все эти особенности, собранные в одной дорожной машине, превращают её буквально в трансформер и позволяют применять автогрейдер в широчайшем диапазоне работ, ни одно дорожное строительство не может обойтись без него: строительство насыпи; выравнивать откосы; обустроить обочины; нарезать кюветы и др.

Развитие систем GPS/GSM-[системы (on-line) позволяют получать информацию от оборудования мониторинга по каналам передачи операторов мобильной связи. Съём информации с оборудования происходит в любой момент времени без непосредственного доступа к нему] технологий позволяют осуществлять мониторинг нахождения дорожной

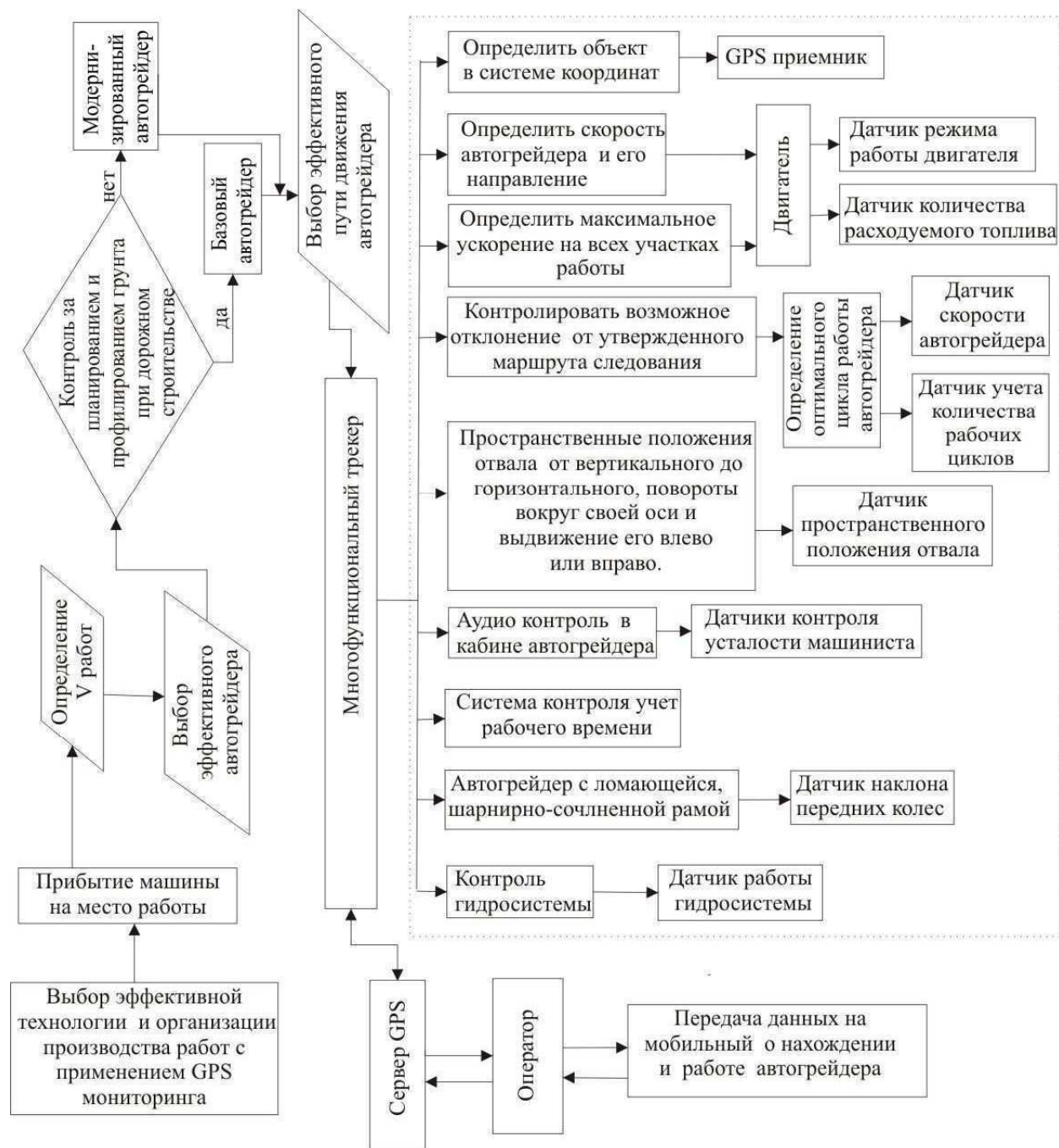


Рис. 4. Алгоритм комплекса мероприятий по эффективному сопровождению автогрейдера с применением GPS мониторинг.

техники в режиме реального времени. К модулю GPS мониторинга возможно подключение различных датчиков: пространственного положения отвала; количества расходуемого топлива; учета количества рабочих циклов; скорости автогрейдера; режима работы двигателя; наклона передних колес; контроля усталости машиниста; давления масла в гидросистеме; технологической оснастки типа рабочего органа и прочих датчиков, что позволяет не только контролировать местоположение машины и степень её загруженности, но и получать данные о её техническом состоянии. Телеметрическая информация (координаты

и состояние подключенных датчиков) передается на сервер спутникового GPS мониторинга (если транспорт находится в GSM сети) или сохраняется в памяти GPS модуля мониторинга, способной хранить историю за несколько последних месяцев работы. При возвращении транспортного средства в зону GSM покрытия, вся информация (в т.ч. и показания датчиков уровня и расхода топлива) автоматически передается на сервер GPS мониторинга и сохраняется в Базе Данных (рис 4).

Кроме того, GPS мониторинг транспорта позволяет:

- определить объект в системе координат;
- выяснить скорость движения дорожной машины и его направление;
- подсчитать максимальное ускорение;
- осуществить голосовую связь с водителем;
- проконтролировать время заправок и количество выходов водителя из авто;
- контролировать время рабочего цикла;
- установить аудио контроль в салоне транспорта;
- обеспечить экстренную связь с диспетчерским центром благодаря «тревожной» кнопке;
- проследить возможное отклонение от утвержденного маршрута следования;
- управлять работой машины и в случае необходимости дистанционно остановить работу двигателя и многое другое.

Благодаря высокоточному мониторингу, состояние транспортного средства будет контролироваться в реальном времени ежесекундно.

Вывод. Проведенные исследования и анализ позволяют утверждать, что разработанный комплекс мероприятий по эффективному сопровождению дорожной техники на примере автогрейдера с применением GPS мониторинга, позволяет осуществлять контроль в режиме реального времени за: техническим состоянием и работой автогрейдера; его нахождением; расходом ГСМ; простоями авто; управлять маршрутом следования, что сокращает нецелевое использование техники, существенно снижает стоимость работ и время на выбор оптимальных организационно-технологических решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ушацкий С.А. Організація будівництва/ С.А. Ушацкий , Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін; К.: - Издательство «Кондор», 2007. – 521 с.

2. 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.
3. Хмара Л.А. Сопровождение машин для земляных работ на этапе их выбора Часть I / Л.А., С.И. Кононов// Строительные материалы, оборудование технологии XXI века. – М.: ООО ЦНТИ «Композит XXI век», 2011. - № 8. - С. 34-37.
4. Хмара Л.А. Сопровождение машин для земляных работ на этапе их выбора Часть II / Л.А., С.И. Кононов// Строительные материалы, оборудование технологии XXI века. – М.: ООО ЦНТИ «Композит XXI век», 2011. - № 9. - С. 86-89.
5. Филимонов П.И. Технология и организация ремонтно-строительных работ/ П.И. Филимонов – М.: Высшая школа, 1988.-479 с.
6. 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 конференции. – Том 2. – Белгород, 2010. – № 2. – С. 185–204.
7. 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.
8. 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.
9. Павлов И.Д., Радкевич А.В. Модели управления проектами: Учеб пособие. – Запорожье: ГУ «ЗИДГМУ», 2004. – 320с.
10. Кудрявцев Е.М. Комплексная механизация, автоматизация и механовооруженность строительства / Е.М. Кудрявцев - М.: - Стройиздат, 1989. – 246с.
12. Адаменко В. Автопилот для автогрейдера. – Минск.: Газета Транспортный вестник №34(1055) от 25 .08. 2011.