

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА «ХНАДУ ТЭСА»

**В.П. Волков, профессор, д.т.н., П.Б. Комов, доцент, к.т.н.,
А.Б. Комов, доцент, к.т.н., ХНАДУ, И.В. Грицук, доцент, к.т.н., ДонИЖТ**

***Аннотация.** В статье рассматриваются особенности формирования и работы транспортно-информационной системы мониторинга «ХНАДУ ТЭСА», объединяющей в себе одновременно функции диагностирования, контроля, мониторинга и управление в условиях эксплуатации.*

***Ключевые слова:** автотранспортное средство, подвижной состав, мониторинг, параметры.*

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ «ХНАДУ ТЕСА»

**В.П. Волков, професор, д.т.н., П.Б. Комов, доцент, к.т.н.,
О.Б. Комов, доцент, к.т.н., ХНАДУ, І.В. Грицук, доцент, к.т.н., ДонІЗТ**

***Анотація.** У статті розглядаються особливості формування й роботи транспортно-інформаційної системи моніторингу «ХНАДУ ТЕСА», що поєднує в собі одночасно функції діагностування, контролю, моніторингу й керування в умовах експлуатації.*

***Ключові слова:** автотранспортний засіб, рухомий склад, моніторинг, параметри.*

FEATURES OF TRANSPORTATION AND INFORMATION SYSTEM MONITORING "HNADU TESA"

**V. Volkov, professor, dr. eng. sc., P. Komov, associate professor, cand. eng. sc.,
A. Komov, associate professor, cand. eng. sc., KhNAHU,
I. Gritsuk, associate professor, cand. eng. sc., DonIRT**

***Abstract.** The article considers peculiarities formation and operation of transport information system for monitoring "HNADU TESA" that combines both functions of diagnosis, control, monitoring and management in the field.*

***Keywords:** vehicle, rolling stock, monitoring parameters.*

Введение

Интенсивное формирование интеллектуальных транспортных систем (ITS), которые основаны на широком использовании современных возможностей спутникового позиционирования GPS и т.п., средств телематики, является основной особенностью развития современного транспорта. Это, в целом, формирует новое для транспорта научное направление относительно создания систем

диагностирования, контроля, мониторинга и управление транспортных средств (ТС) автотранспортных предприятий общего пользования (АТОП) [1].

Анализ публикаций

Работа относится к исследованиям, направленным на интенсификацию деятельности инженерно-технической службы транспорта. Исследования проведены на кафедре «Тех-

ническая эксплуатация и сервис автомобилей» ХНАДУ совместно с другими учебными заведениями Украины, где разработано программное обеспечение (ПО) в виде интеллектуальных программных комплексов (ИПК) «Виртуальный механик «HADI-12»» и «Service Fuel Eco «NTU-HADI-12»» [2, 3].

Цель и постановка задачи

Целью работы является обоснование и разработка транспортно-информационной системы мониторинга «ХНАДУ ТЭСА».

Для этого необходимо решить задачи:

- обосновать состав транспортно-информационной системы мониторинга для эксплуатации подвижного состава;
- обосновать применение и функции элементов системы в зависимости от поставленных задач.

Структура и характеристика системы

Транспортно-информационная система «ХНАДУ ТЭСА» - система спутникового мониторинга подвижного состава (ПС), которая представляет собой специализированный программно-аппаратный комплекс для управления коммерческой эксплуатацией (КЭ) и технической эксплуатацией (ТЭ) в малых автотранспортных предприятиях (МАТП). В основе создания системы положена идея объединения в комплекс, во-первых, всех необходимых задач, которые сегодня выдвигаются к подобным транспортным системам, как относительно их инфраструктуры, так и самого транспорта, во-вторых, объединение действий, направленных на решение этих задач (рис. 1). Она предназначена для решения производственных задач АТОП по оптимизации работы парка ПС и представляет собой комплексное решение по диагностированию, контролю, мониторингу и управлению жизненным циклом (ЖЦ) этапа эксплуатации ПС в МАТП.

Система обеспечивает непрерывный мониторинг ПС при небольших эксплуатационных расходах за счет использования современных технологий мобильной беспроводной связи и профессионального навигационно-связного оборудования. Внедрение системы – качественно новый уровень управления парком АТОП.



Рис. 1. Основные информационные составляющие построения транспортно-информационной системы мониторинга «ХНАДУ ТЭСА»

Достоинствами системы «ХНАДУ ТЭСА» являются: непрерывный автоматический контроль процесса движения ПС с оценкой условий эксплуатации, времени прохождения маршрутов и соответствия графикам работы, отображением местоположения и маршрутов КЭ в режиме реального времени на электронных картах; непрерывный автоматический контроль параметров технического состояния ПС и параметров выполнения режима проведения воздействий ТО и Р с оценкой уровня надёжности ПС и эффективности ТЭ; высокая оперативность доставки сообщений; полная конфиденциальность обрабатываемых системой данных и сведений, получаемых в системе; возможность интеграции с информационными системами МАТП; возможность подключения выполненных по заказу клиента специальных модулей ПО для решения сопутствующих задач; низкая стоимость оборудования; минимальные затраты на эксплуатацию системы.

Система «ХНАДУ ТЭСА» – это аппаратно-программный комплекс (телематическая платформа), который построен на технологии «клиент-сервер» с применением Web-технологий, а его составляющими являются (рис. 2): телематический сервер; ПО телематического сервера *BN-Complex™*; ГИС телематического сервера; базовое ПО [2, 3] рабочего места диспетчера; абонентские терминалы (навигаторы-приёмники ПС). Весь объем навигационной и технической информации, получаемой от отслеживаемого ПС, поступает на телематический сервер, сохраняется в базе данных (*MS SQL* или *Interbase*) и становится доступным в научно-диспетчерском пункте ХНАДУ, где проходит

дальнейшую обработку с помощью специально разработанного ПО [2, 3] и др. Далее информация в «режиме блога» сайта *khnadu.com*, становится доступна клиентам - владельцам как отдельных единиц, так и парка ПС, т.е. любому человеку, непосредственно координирующему работу своего МАТП, а также специалистам-исследователям. Отличительной особенностью системы является отсутствие необходимости установки каждым клиентом специального ПО, сложного для обычного восприятия. Система использует существующие электронные векторные многослойные карты местности и объёмные массивы данных (от Vin номера автомобиля, до значений величин параметров воздуха во впускном коллекторе мотора), необходимые для решения научно-практических задач. При внедрении системы в МАТП, некоторые составляющие могут меняться в зависимости от требований конкретного клиента, однако общий принцип построения всегда остаётся неизменным.

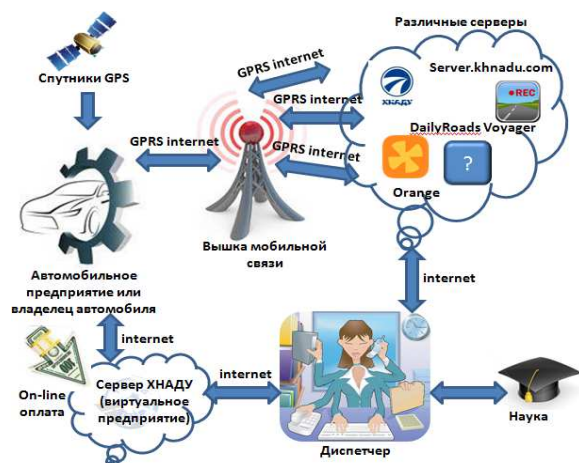


Рис. 2. Схема структурная транспортно-информационной системы мониторинга «ХНАДУ ТЭСА»

Основные функции системы «ХНАДУ ТЭСА» можно условно разделить на три группы: функции мониторинга, функции управления и функции хранения информации и сопряжения с внешними ИС. Функции мониторинга системы «ХНАДУ ТЭСА»: автоматическое определение навигационных параметров ПС; автоматическое определение параметров состояния ПС по показаниям контрольных устройств телематических навигаторов-приёмников; включение систем звуковой, световой сигнализации; положение самосвального кузова; работа навесного и дополнительного оборудования, температур-

ный режим, превышение допустимой скорости при движении; уровень жидкостей в емкостях ПС; автоматическая передача в МАТП навигационной и прочей информации о ПС через заданный интервал времени; автоматическая передача в МАТП внеочередных сообщений об изменении параметров состояния ПС при срабатывании контрольных устройств или датчиков; автоматическое занесение навигационной информации и информации о состоянии ПС в энергонезависимую память при потере каналов внешней связи, с последующей автоматической отправкой записанных данных в МАТП; автоматическое слежение за выполнением ПС маршрута или графика движения с подачей тревожного сообщения при отклонениях; возможность выбора отдельных единиц ПС для слежения за их перемещением и состоянием в режиме реального времени; отображение в графической форме местоположения и параметров ПС на векторных электронных картах местности; отображение данных о местоположении и состоянии объектов в текстовой форме в виде таблиц; отображение в МАТП внеочередных сообщений об изменении состояния ПС в виде тревожных окон с подачей предупреждающего сигнала. Функции управления системы «ХНАДУ ТЭСА»: формирование на электронных картах местности контрольных зон для отслеживания перемещения ПС; контроль и анализ фактического пробега ПС за определенные промежутки времени; передача команд диспетчера на исполнительные устройства ПС; голосовая связь диспетчера МАТП с водителями ПС; автоматическая запись в журнал событий всех действий, произведенных диспетчером МАТП. Функции системы «ХНАДУ ТЭСА» по хранению информации и интеграции с внешними ИС: хранение информации в единой базе данных; преобразование информации в формат, совместимый с пользовательскими ИС; обмен данными с пользовательскими ИС; создание баз данных в формате пользовательских архивов.

По принципу построения система «ХНАДУ ТЭСА» содержит три основные части: «ПС» - объекты мониторинга; «сети передачи информации» - GSM/GPRS, Internet; «Система обработки и хранения информации» - телематический сервер. ПС - объект мониторинга в системе «ХНАДУ ТЭСА», оснащен навигационно-связными и приемо-передающими устройствами, выполненными в виде ком-

пактного модуля - телематического приёмника-навигатора (далее контроллер сканера-коммуникатора) с контрольными и исполнительными устройствами, а также средствами текстовой, голосовой и видео связи. В системе «ХНАДУ ТЭСА» используются современные серийно-производимые сканеры-коммуникаторы от ведущих мировых поставщиков оборудования связи (*Globalsat, Haxun, GALILEO, Teltonika, АвтоГРАФ* и др.), которые проходят тестирование и доработку (по корпусу, обвязке, внутренней логике) специалистами компании «М2М телематика». Приёмо-передающие узлы сканеров-коммуникаторов используют сети связи стандарта *GSM*. Для функционирования системы не важно, какой производитель сканер-коммуникатора, а важно наличие в устройстве именно *GSM* модуля связи, так как система «ХНАДУ ТЭСА» поддерживает любые протоколы обмена данными с использованием сети *GSM* между ПС и телематическим сервером. В качестве навигационного оборудования в сканерах-коммуникаторах используются приемники глобальных систем навигации *GPS/ГЛОНАСС*, позволяющие с высокой точностью определять местонахождение и навигационные параметры (скорость, направление движения, высоту над уровнем моря) ПС, используя сигналы навигационных спутников. В настоящий момент в качестве абонентских терминалов в системе «ХНАДУ ТЭСА» используются серийно производимые *GPS/GSM/GPRS* терминалы *BN-City GX*. Устройствами контроля параметров состояния автомобиля и его элементов, подключаемыми к контроллеру сканера-коммуникатора на борту ПС, служат датчики и измерительные устройства различных типов: логические, осуществляющие контроль числа и мест остановок, момента времени входа/выхода в определенные зоны, момента достижения допустимой скорости движения, подсчет пробега, моточасов и прочие; цифровые, определяющие момент открытия дверей кузова (кабины), момент пуска мотора, положение самосвального кузова, стрелы автокрана и пр.; аналоговые, определяющие температуру, весовые нагрузки, напряжение в системе электрооборудования, уровень жидкости в различных емкостях (бак, цистерна), число оборотов мотора и др.

Применение технологий передачи информации по сотовым сетям связи существенно повышает эффективность системы в целом.

При использовании абонентских терминалов с передачей связи по каналам *GSM/GPRS, GSM/SMS* и *GSM/Голос* система «ХНАДУ ТЭСА» обеспечивает доступ ко всем видам информации, включая голосовую, фото и видеосвязь. Выбор оператора сети передачи обусловлен спецификой условий использования системы и стоимостью услуг предоставляемых оператором. В качестве операторов сетей передачи информации на территории Украины могут использоваться: МТС, Київ Стар, *Life, Beeline, Utel* и др.

Телематический сервер представляет собой аппаратный серверный блок с установленным на нем комплексом серверного ПО, подключенный к сети *Internet* с присвоенным статическим *IP*-адресом. Основные функции телематического сервера: установление соединений со сканерами-коммуникаторами ПС и диспетчерскими пунктами; прием и обработка поступающих от пользователей системы текстовых сообщений и команд оперативного управления; прием и обработка поступающих от сканеров-коммуникаторов навигационных и телематических параметров и автоматических подтверждений выполнения команд оперативного управления; передача на диспетчерские пункты текущих и архивных навигационных и телематических параметров ПС; хранение информации в единой базе данных (*MS SQL или Interbase*); формирование отчетов по запросу с диспетчерских пунктов; преобразование информации в формат, совместимый с пользовательскими ИС; обмен данными с пользовательскими ИС; создание БД в формате пользовательских архивов; хранение и распределение информации из базы данных электронных карт местности (ГИС); ретрансляция данных на другие сервера.

Диспетчерский пункт системы «ХНАДУ ТЭСА» представляет собой рабочее место диспетчера: рабочая станция (компьютер) с установленным на нем специализированным ПО «*Virtual mechanic*», «*Service Fuel Eco* «*NTU-HADI - 12*»» и др.

Рабочие клиентские персональные компьютеры (ПК) могут находиться как внутри локальной сети предприятия, так и вне таковой с подключением через сеть *Internet*. Для тех случаев, когда требуется только периодическое наблюдение за деятельностью ПС (например, для руководства МАТП), возможно подключение к телематическому сер-

веру упрощенных версий диспетчерских пунктов с использованием Web-технологии. ПО сервера – это разработка компании BN™, которое предназначено для автоматизации рабочего места «научных» диспетчеров и клиентов системы «ХНАДУ ТЭСА», а также работников административно-хозяйственных ведомств и служб эксплуатации и прочих ведомств предприятий, в чьи обязанности

входит управление внутрикорпоративным парком ПС. ПО, используемое в построении системы, является разработкой компании «М2М телематика». Оно формирует на экране монитора (рис. 3): главное табличное окно с картой местности и маршрутом в режиме слежения за объектом; верхнюю панель работы с контрольными зонами (геозоны); боковую панель управления ПС.

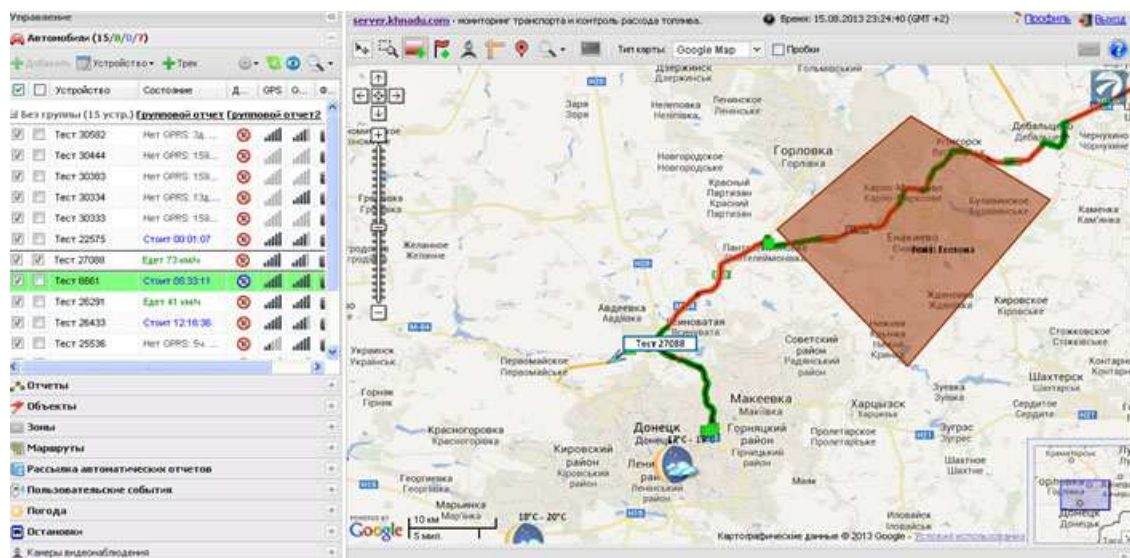


Рис. 3. Вид информации монитора, обеспечиваемой ПО серверной составляющей системы «ХНАДУ ТЭСА»

Основные функции ПО BN™: контроль состояния ПС на основе поступающей информации; отображение местоположения ПС на электронных картах местности; регистрация происходящих плановых и внеплановых событий; возможность формирования маршрутных листов; внесение внеплановых изменений в маршруты и графики движения; автоматический и визуальный контроль соответствия маршрутам и графикам движения ПС; формирование плановых маршрутов, расписаний и графиков ПС; занесение информации о ПС и персонале в базу данных системы; выдачи обобщенной информации о текущем и общем состоянии автопарка в виде отчетов в стандартных форматах; информирование диспетчеров об изменениях в маршрутах и графиках движения; работа с электронными картами местности.

Выводы

Разработанная транспортно-информационная система мониторинга «ХНАДУ ТЭСА» является достаточно универсальной и может применяться для выполнения диагностирования,

контроля, мониторинга и управления подвижного состава в условиях эксплуатации.

Литература

1. Волков В.П. Організація технічної експлуатації автомобілів в умовах формування інтелектуальних транспортних систем / В.П. Волков і др. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2013. – № 29 (1002). – с.138-144.
2. Технічний регламент програмного продукту «Віртуальний механік «HADI-12»» при реєстрації в ньому нового транспортного засобу. Свідectво про реєстрацію авторського права на твір № 47233 от 15.01.2013 / Волков В.П. і др. – 2с.
3. Технічний регламент програмного продукту «Service Fuel Eco «NTU-HADI-12»» при реєстрації в ньому нового транспортного засобу. Свідectво про реєстрацію авторського права на твір № 48063 от 26.02.2013 / Гришук О.К. і др. – 2с.