

УДК 004.09.368.03

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ КОРПОРАТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ КАЧАРСКОГО КАРЬЕРА

Манабаева Камила Батыровна

kmanabayeva@bk.ru

Студент Физико-технического факультета, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – Сагындыков Е.К.

1.1 Существующая практика контроля и управления

В настоящее время на Качарском карьере практически применяется система оперативного учета основных технологических данных о работе горно-транспортного комплекса, позволяющая получать сменные показатели по рейсам и объемам перевезенной горной массы, расстояния и высота подъема транспортирования горной массы по рейсам.

Текущее управление горно-транспортным комплексом осуществляется традиционно применяемыми системами диспетчеризации, включая работу горного диспетчера, автодиспетчера, поездного диспетчера, состава дежурных по станциям, организующих по системе СЦБ (устройства сигнализации, централизации и блокировки) пропуск и учет поездов с отрисовкой графиков исполненного движения поездов. Непосредственно на местах управление горными и транспортными работами осуществляется сменными мастерами и бригадирами. В настоящее время на Качарском карьере процесс диспетчеризации осуществляется с применением полуавтоматизированной системы АСДУ (автоматизированная система диспетчерского управления).

Первый информационный поток поступает от машинистов экскаваторов к горному диспетчеру. На основе полученных данных горный диспетчер, взаимодействуя с оператором РКС (радиоконтрольная станция) и поездным диспетчером посредством телефонной связи, обеспечивают оперативное руководство работой основного технологического оборудования. Оператор по горным работам формируют вручную сменный график работы по добыче и отгрузке руды, после этого данная информация заносится вручную в ленту АСДУ.

Общая структурная схема текущего состояния диспетчеризации представлена на рисунке (

Рисунок 1).

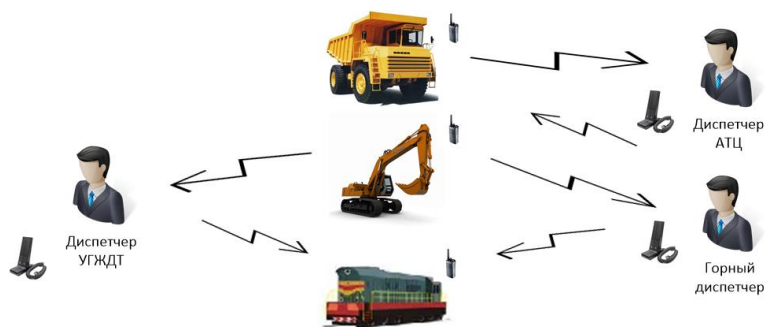


Рисунок 1 – Текущее состояние диспетчеризации

Очевидно, что такая схема управления горно-транспортным оборудованием карьера является не достаточно эффективной.

1.2 Достоинства и недостатки существующей практики управления

К достоинствам существующей системы оперативного учета основных технологических данных о работе оборудования можно отнести: саму возможность получения информации в рамках оперативной отчетности о работе горно-транспортного комплекса карьера; наличие системы оперативного контроля качества рудопотока; наличие радиосвязи используемой в процессе диспетчеризации горно-транспортного процесса; возможность оперативного и качественного учета за расходом дизельного топлива.

Существенным её недостатком является: разрозненность данных и отсутствие автоматизированных оперативных расчетов общих показателей по горно-транспортному комплексу в целом, неэффективность учета скоростных режимов и объемов транспортируемой горной массы по типам пород. Помимо этого, основным недостатком существующей системы управления горно-транспортными работами является преобладающее влияние «человеческого фактора», отсутствие возможности оперативного получения достоверной и полной, в рамках необходимого для качественного технико-экономического анализа, информации по горно-транспортной системе в целом и по её элементам и технологическим единицам оборудования в отдельности.

1.3 Решения по структуре Системы, ее подсистем, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами Системы и ее подсистемами

В качестве модели Системы будет использоваться модель трехзвенной архитектуры. Модель программного комплекса, которая предполагает наличие в нем трех основных компонентов: клиент, сервер приложений и сервер базы данных (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Модель программного комплекса

Клиент. Это клиентское приложение, работающее на компьютере пользователя обеспечивающее формирование пользовательского интерфейса и интерактивное взаимодействие системы с пользователем. Подразумевается использование «тонкого клиента», который переносит всю или большую часть бизнес-логики на сервер приложений.

Сервер приложений. Под сервером приложений понимается элемент структуры, реализующий бизнес-логику. В системе, сервер приложений является посредником между клиентами и сервером базы данных. Поскольку благодаря серверу приложений, управление системой выполняется централизованно, он гарантирует целостность кода и данных для всех клиентов. Представляет собой программную платформу, предназначенную для эффективного исполнения процедур (программ, механических операций, скриптов), которые поддерживают построение приложений. Сервер приложений действует как набор компонентов, доступных разработчику программного обеспечения через API ([Интерфейс прикладного программирования](#)), который определен самой платформой.

Сервер баз данных. Обслуживает базу данных и отвечает за целостность и сохранность данных, а также обеспечивает операции ввода-вывода при доступе клиента к информации.

К достоинствам внедряемой на Качарском карьере автоматизированной системы оперативного учета и контроля расхода дизельного топлива можно отнести высокую степень достоверности и объективности получаемой информации, полный охват всей цепочки распределения и затрат расхода топлива. Также достоинством данной Системы является и возможность её интеграции с общей автоматизированной системой мониторинга и диспетчеризации горно-транспортных работ, предусматривающей контроль и учет расхода топлива расчетным путем.

1. Передача координат (Глонасс/GPS);
2. Передача данных CAN BUS;
3. Передача данных на монитор бортового комплекса;
4. Передача данных координат от сети Nanotron;
5. Передача данных через резервный канал 3G/GPRS;
6. Передача данных на бортовой комплекс;
7. Обмен данными между серверной частью и Клиентской частью АРМ;
8. Mesh сеть - система формирующая отказоустойчивую высокоскоростную связь с подвижными объектами и сервером;
9. Серверная часть приема / передачи и обработки информации.
10. Клиентская часть комплекса.

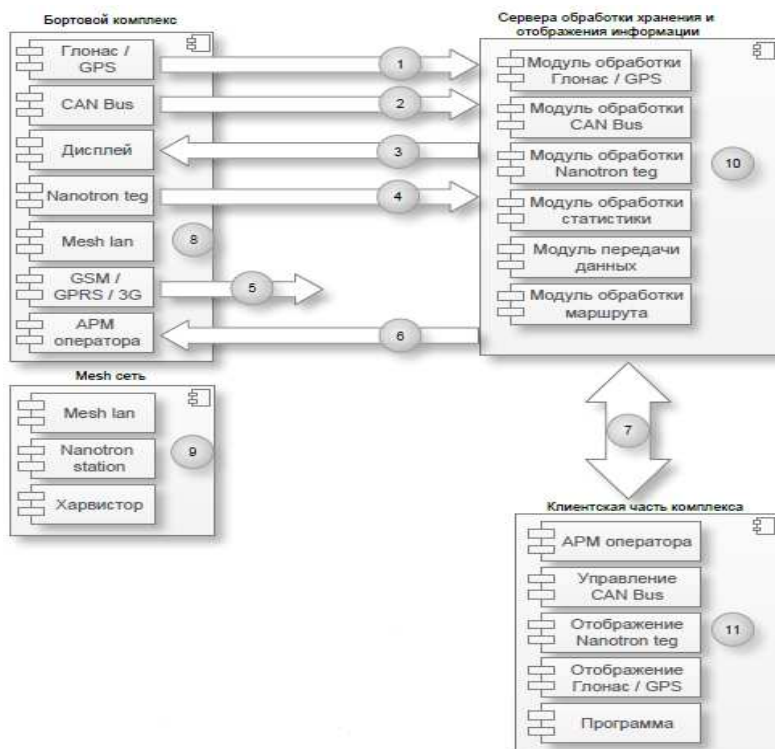


Рисунок 3 – Средства и способы связи программно-технического обеспечения.

1.4 Комплекс технических средств

В состав технического обеспечения АКСУ ГК должны входить следующие виды технических средств:

- сервер обработки хранения и отображения информации;
- клиентская часть комплекса;
- ретранслятор связи (Mesh сеть);
- бортовой комплекс.

Под сервером обработки хранения и отображения информации понимается компьютер, специально предназначенный для круглосуточного сбора, обработки и передачи циркулирующей на предприятии информации, оснащенный специальными средствами, обеспечивающими сервер бесперебойным питанием и возможностью хранения и обработки больших объемов информации (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Сервер обработки данных Системы

Клиентская часть комплекса - совокупность клиентских пользователей и автоматизированное рабочее место диспетчера-оператора (

Рисунок 5). Квалификация клиентов должна удовлетворять определенным требованиям, закрепленным в должностных инструкциях. Эксплуатация системы предъявляет определенные дополнительные требования к уже имеющимся на производстве.

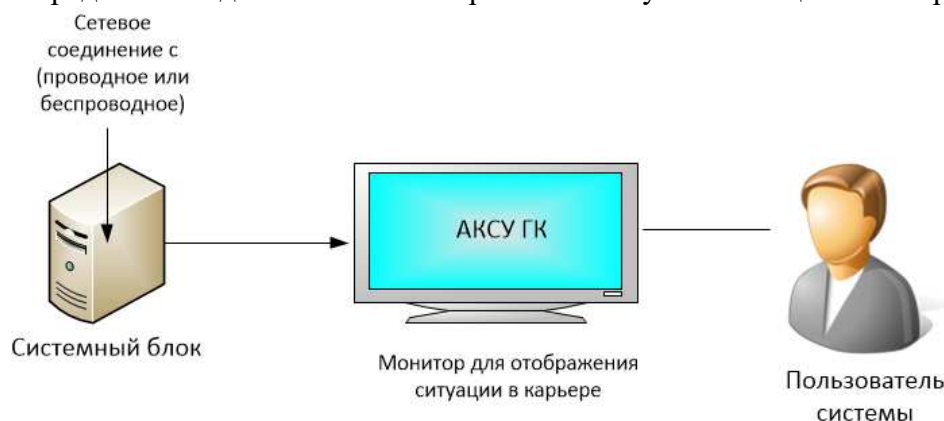


Рисунок 5 – Элементы рабочих мест

Ретранслятор связи (Mesh сеть) – предназначен для создания равномерного покрытия карьера в радиочастотном диапазоне, с высокой отказоустойчивостью и программно-аппаратной реализацией бесшовного роуминга подвижных объектов.

Бортовой комплекс - предназначен для определения собственных координат с помощью системы позиционирования и передачи полученных данных и телеметрической информации в центральный диспетчерский пункт приема и обратно.

Ниже представлена схема взаимодействия бортового комплекса с основными элементами технического обеспечения (

Рисунок 6).

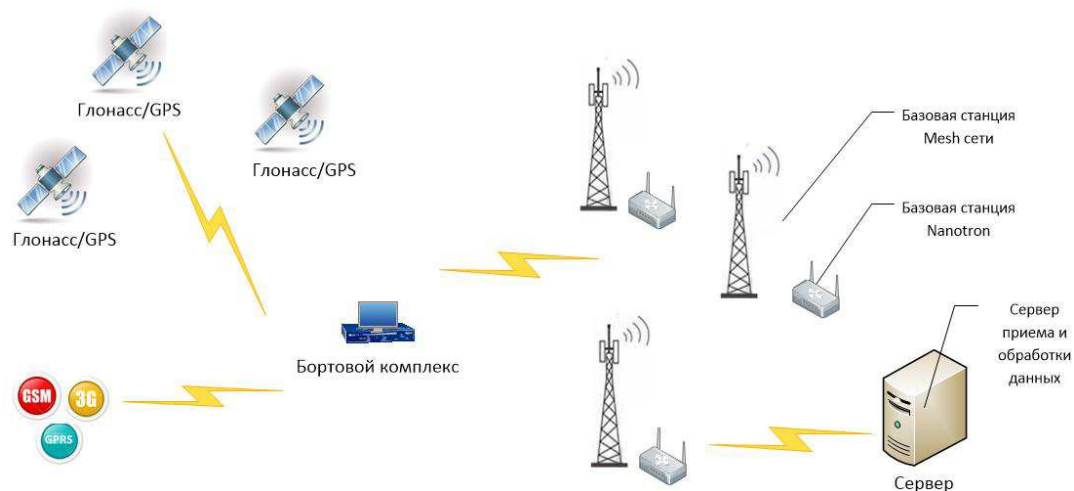


Рисунок 6 – Схема взаимодействия бортового комплекса

На рисунке 7, представлена схема расположения технического обеспечения на автосамосвалах и экскаваторах.

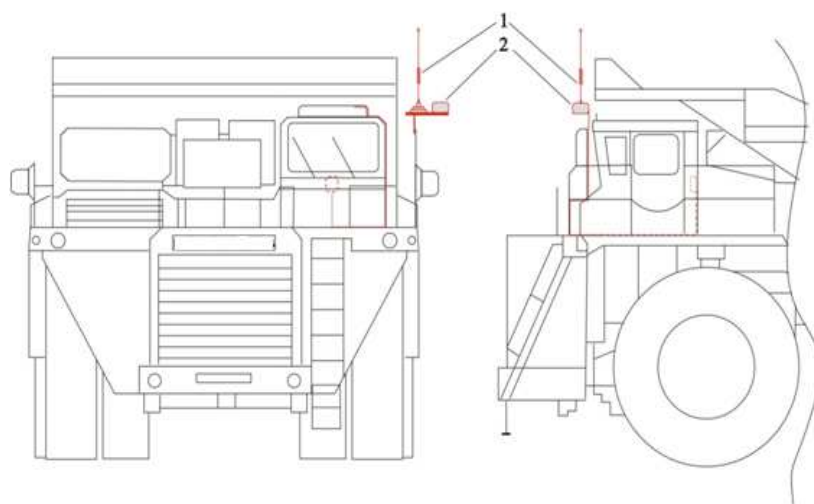


Рисунок 7 – Схема расположения технического обеспечения на автосамосвалах (1-антенна связи и 2 –GPS приемник)

1.5 Сведения об обеспечении потребительских характеристик Системы, определяющих ее качество

Система должна обладать следующими свойствами:

- Масштабируемость. Масштабируемость подразумевает под собой способность обслуживать дополнительных пользователей путем наращивания ресурсов без фундаментальной перестройки архитектуры или модели реализации. Возможность наращивания мощностей определяется характеристиками аппаратного обеспечения, на котором функционирует данная система.

- Интегрированность. АКСУ ГК должна состоять из интегрированных функций, построенных на основе стандартных настраиваемых комплексов программного обеспечения, обеспечивающих работу Системы;

- Модульность. Система должна состоять из отдельных взаимодействующих между собой модулей. Модульность позволяет понизить уровень сложности программы, что зачастую приводит к облегчению построения кода системы и позволяет изолировать ошибки. Система, построенная на модульном принципе, содержит легко читаемый код программы.

– Надежность. Данное определение системы описывает свойство отказоустойчивой и резервируемой архитектуры, для обеспечения надежности системы на уровне 24/7. Система должна обеспечивать резервное копирование информации, рестарт Системы после сбойных и аварийных ситуаций без потери логической целостности баз данных.

– Информационная безопасность. Данное определение описывает состояние защищенности информационной среды, в результате комплекса мероприятий и средств по обеспечению сохранности информации, находящейся в информационной системе, передаваемой, обрабатываемой, хранимой и предоставляемой системой.

1.6. Вывод

Технологическое решение АКСУ ГК заключается в разработке программно-технического решения, которое позволит не только получать ситуационную информацию на производстве, но и формировать нормативно-справочные данные, что в свою очередь позволит исследовать и в дальнейшем сокращать себестоимость добычных работ. Преимуществом предложенной системы является автоматизация производственных процессов в части мониторинга, диспетчеризации, планирования, оптимизации геотехнологическим комплексом Качарского карьера.

Список использованных источников

1. Галиев С.Ж., Саменов Г.К., Сеипилулы С.К. «Методология экономической оценки эффективности горно-транспортных комплексов карьеров на основе автоматизированной системы мониторинга и имитационного моделирования». Проблемы недропользования, 2015.
2. Галиев С.Ж. «Автоматизированная система корпоративного управления горно-транспортными работами на карьерах », 2014.
3. Галиев С. Ж., Бояндинова А. А., Бояндинова Ж. А., Шабельников Е.А., Жусупов К. К., Татишев Е. Н. «Комплексный подход к оценке эффективности организации горнотранспортных работ на открытых разработках», 2007.
4. М .В. Рыльникова, С.А. Корнеев. «Конструирование и типизация горнотехнических систем при комбинированной разработке рудных месторождений», 2004.