|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **«УТВЕРЖДАЮ»**  **Директор проектного офиса**  **АО «Алмалыкский ГМК»**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сидиков Б.Б.**  **«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.** |

00193950. АСУГТК.Б02.03

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на внедрение**

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОТРАНСПОРТНЫМ КОМПЛЕКСОМ**

**НА БАЗЕ КАРЬЕРОВ «ЁШЛИК-I» И «КАЛЬМАКЫР»**

**АО «АЛМАЛЫКСКИЙ ГМК», ВКЛЮЧАЯ**

**ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ**

**на \_\_\_\_ листах**

**действует с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

г. Алмалык

2021 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «СОГЛАСОВАНО» |  | «СОГЛАСОВАНО» |
| Заместитель председателя правления по транспорту, логистике и информационным технологиям  АО «Алмалыкский ГМК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Санакулов Р.Б.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |  | Заместитель председателя правления  по перспективному развитию  и инвестициям  АО «Алмалыкский ГМК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Салимов К.Т.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |
|  |  |  |
| Начальник Департамента ИТ  АО «Алмалыкский ГМК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Максумов Р.А.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |  | Заместитель главного инженера по горным работам  АО «Алмалыкский ГМК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Оруджов У.С.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |
|  |  |  |
| Директор  РУ «Кальмакыр»  АО «Алмалыкский ГМК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Исаков М.М.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |  | Начальник УПЖТ  АО «Алмалыкский ГМК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Курбанов Б.Т.  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |
|  |  |  |
| Начальник УТТ  АО «Алмалыкский ГМК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Харин А.В.  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  | Начальник УНПС  АО «Алмалыкский ГМК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мустафакулов У.И.  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |
|  |  |  |
| Заместитель директора по ГТК Проектного офиса по реализации инвестиционного проекта «Освоения месторождений «Ёшлик I» АО «Алмалыкский ГМК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ишанходжаев З.К.  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |

ОГЛАВЛЕНИЕ

[1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 5](#_Toc86414042)

[1.1 Полное наименование Системы и её условное обозначение 7](#_Toc86414043)

[1.2 Наименование заказчика (пользователя) и исполнителя (разработчика) системы 7](#_Toc86414044)

[1.3 Основание для разработки 7](#_Toc86414045)

[1.4 Плановые сроки начала и окончание работ 7](#_Toc86414046)

[1.5 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ 7](#_Toc86414047)

[1.6 Источник финансирования 7](#_Toc86414048)

[1.7 Исходные материалы для разработки 8](#_Toc86414049)

[1.8 Порядок внесения изменений и их характер 8](#_Toc86414050)

[2. НАЗНАЧЕНИЕ, ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ, ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ 8](#_Toc86414051)

[2.1 Назначение системы 8](#_Toc86414052)

[2.2 Цели создания автоматизированной системы 9](#_Toc86414053)

[2.3 Общие требования к системе и оборудованию 9](#_Toc86414054)

[2.4 Требования к Исполнителю 10](#_Toc86414055)

[2.5 Требования к поставке оборудования 11](#_Toc86414056)

[3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ 11](#_Toc86414057)

[3.1 Краткие сведения об объекте информатизации 11](#_Toc86414058)

[3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды 17](#_Toc86414059)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ 17](#_Toc86414060)

[4.1 Требования к системе в целом 17](#_Toc86414061)

[4.2 Требования к функциям, выполняемым системой 49](#_Toc86414062)

[4.3 Требования к видам обеспечения 63](#_Toc86414063)

[5. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ 73](#_Toc86414064)

[5.1. Структура реализации проекта, перечень стадий и этапов работ по созданию системы 73](#_Toc86414065)

[5.2 Гарантированная техническая поддержка и обслуживание системы 84](#_Toc86414066)

[5.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании этапов работ 84](#_Toc86414067)

[6. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВКЕ ГГИС 85](#_Toc86414068)

[7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ СИСТЕМЫ 85](#_Toc86414069)

[7.1 Виды, состав, объем и методы испытаний АСУ ГТК и её составных частей 85](#_Toc86414070)

[7.2 Общие требования к приёмке работ 86](#_Toc86414071)

[7.3 Статус приёмочной комиссии 88](#_Toc86414072)

[8. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ СИСТЕМЫ К ВВОДУ В ДЕЙСТВИЕ 88](#_Toc86414073)

[9. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ 88](#_Toc86414074)

[10. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НПА И НД 89](#_Toc86414075)

# **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Термины, определения и сокращения

В данном документе используются следующие термины и определения:

|  |  |
| --- | --- |
| Подразделение | Структурное подразделение АО «Алмалыкский ГМК» |
| e-mail | Адрес электронной почты |
| FullHD | Видео высокой чёткости (Full High Definition) |
| ID пользователя | Идентификатор пользователя |
| MESH-сети | Сетевая топология компьютерной сети |

В данном документе используются следующие сокращения:

|  |  |
| --- | --- |
| CD/DVD | Тип оптического носителя информации |
| CM | Configuration Management – управление конфигурацией |
| DAP | Delivered at Place - условия поставки Инкотермс 2010 |
| DVI | Digital Visual Interface - стандарт на интерфейс, предназначенный для передачи видеоизображения на цифровые устройства отображения |
| FullHD | Full High Definition - видео высокой чёткости |
| GPS | Global Positioning System (система глобального позиционирования) |
| GPS/ГЛОНАСС/Galileo | Виды систем для определения местоположения объектов на всей поверхности земли |
| GSM | Стандарт цифровой мобильной сотовой связи с разделением каналов по времени и частоте |
| IoT | Internet of Things (интернет вещей) |
| IP | Уникальный сетевой адрес узла в компьютерной сети, построенной на основе стека протоколов TCP/IP |
| LCD | Liquid crystal display (экран на основе жидких кристаллов) |
| LTE | Long Term Evolution - стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных |
| MAF | Manufacturer’s Authorization Form (форма авторизации производителя) |
| NBD | Next Business Day (следующий рабочий день) |
| SQA | Software Quality Assurance – гарантия качества программного обеспечения |
| SQC | Software Quality Control – контроль качества программного обеспечения |
| WI-FI | Технология беспроводной локальной сети с устройствами на основе стандартов IEEE 802.11. |
| WI-MAX | Телекоммуникационная технология, разработанная с целью предоставления универсальной беспроводной связи на больших расстояниях для широкого спектра устройств |
| АГМК | АО «Алмалыкский ГМК» |
| АИС | Автоматизированная информационная система |
| АО | Акционерное общество |
| АРМ | Автоматизированное рабочее место |
| АРУ | Ангренское рудоуправление |
| АС | Автоматизированная система |
| АСУ ГТК | Автоматизированная система управления горнотранспортным комплексом |
| АФУ | Антенно-фидерное устройство |
| БВ | Буровзрывной |
| БВР | Буровзрывные работы |
| БД | База данных |
| БКА | Большегрузный карьерный автосамосвал |
| ГГИС | Горно-геологическая информационная система |
| ГСМ | Горюче-смазочные материалы |
| ГТК | Горнотранспортный комплекс |
| ДНЦ | Поездной диспетчер |
| ДСП | Дежурный по станции |
| ЖД | Железнодорожный |
| ЖДЦ | Железнодорожный цех |
| ЗИП | Запасные изделия и приборы |
| ИБП | Источник бесперебойного питания |
| ИКТ | Информационно-коммуникационные технологии |
| Инд. | Индекс |
| ИТ | Информационные технологии |
| ИТР | Инженерно-технический работник |
| ЛСУ | Локальная система управления |
| НД | Нормативный документ |
| НПА | Нормативно-правовой акт |
| НСИ | Нормативно-справочная информация |
| ОКП | Отдел координации производства |
| ОС | Операционная система |
| ОТиТБ | Отдел охраны труда и техники безопасности |
| ПК | Персональный компьютер |
| ПКМ | Постановление Кабинета Министров |
| ПМИ | Программа и методика испытаний |
| ПО | Программное обеспечение |
| ПП | Постановление Президента |
| ПТО | Производственно-технический отдел |
| ПТС | Производственно-технический совет |
| ПЭВМ | Персональная электронно-вычислительная машина |
| РУ | Рудоуправление |
| РУз | Республика Узбекистан |
| СанПиН | Санитарные нормы и правила |
| СВТ | Средства вычислительной техники |
| СОИБ | Система обеспечения информационной безопасности |
| СПГ | Сжатый природный газ |
| СУБД | Система управления базами данных |
| ТЗ | Техническое задание |
| ТКП | Технико-коммерческое предложение |
| ТОиР | Техническое обслуживание и ремонт |
| ТЭП | Технико-экономические показатели |
| УАП | Управление автоматизации производства |
| УНПС | Управление нефтепродуктснаб |
| УПЖТ | Управление промышленным железнодорожным транспортом |
| УТТ | Управление технологическим транспортом |
| ЦОД | Центр обработки данных |
| ЦПТ | Циклично-поточная технология |

## 1.1 Полное наименование Системы и её условное обозначение

Полное наименование системы: Автоматизированная система управления горнотранспортным комплексом на базе карьеров «Ёшлик-I» и «Кальмакыр» АО «Алмалыкский ГМК», включая горно-геологическую информационную систему.

Условное обозначение системы: АСУ ГТК, Система, АИС.

## 1.2 Наименование заказчика (пользователя) и исполнителя (разработчика) системы

Заказчик – АО «Алмалыкский ГМК», Республика Узбекистан Ташкентская область инд.110100 г. Алмалык, ул. Амира Темура, 53, e-mail: [info@agmk.uz](mailto:info@agmk.uz), тел: (998 71) 141-90-09, факс: (998 71) 141-90-33.

Исполнитель – Подрядная организация (компания), берущая на себя ответственность по разработке и внедрению АСУ ГТК на условиях под ключ, включая проектирование, изготовление и поставку оборудования, пуско-наладку, обучение пользователей и сдачу Системы в промышленную эксплуатацию. Исполнитель будет определён по результатам тендера.

## 1.3 Основание для разработки

Указ Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 года №УП-6079 «Об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» и мерах по её эффективной реализации».

## 1.4 Плановые сроки начала и окончание работ

Общий срок выполнения работ не должен превышать 21 месяц с даты оплаты аванса.

## 1.5 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ

Оформление и предъявление Заказчику результатов работ по внедрению АСУ ГТК осуществляется Исполнителем согласно:

* сетевому графику по реализации проекта;
* требованиям государственных стандартов Республики Узбекистан по оформлению  
  документации;
* требованиям данного Технического задания с учётом требований, приведённых в  
  подразделах по функциональной части, разработанных при техническом  
  проектировании АСУ ГТК.

Заказчик и Исполнитель совместно формируют лист приёмки результатов работ по модулям и функциям системы, на основании которого будет зачитываться успешность реализации проекта. Данный лист приёмки результатов будет включён в договор.

## 1.6 Источник финансирования

Собственные средства АО «Алмалыкский ГМК».

## 1.7 Исходные материалы для разработки

Исходными материалами для разработки данного документа являются требования Заказчика, утвержденные отраслевым научно-техническим советом.

## 1.8 Порядок внесения изменений и их характер

На основании настоящего ТЗ исполнитель должен разработать программно-аппаратный комплекс, отвечающий всем требованиям по созданию системы и описание комплекса услуг по реализации проекта. На этапе реализации в рамках подготовки рабочего проекта Исполнителем допускаются отклонения от положений ТЗ в соответствии с бизнес потребностями Заказчика.

Все отклонения от положений ТЗ оформляются отдельным протоколом, являющимся неотъемлемой частью настоящего технического задания. Отклонения, указываемые в протоколе, должны быть чётко обоснованы и согласованы сторонами, при условии, что данные отклонения не должны влиять на использование АСУ ГТК по прямому назначению. В протоколе указываются пункты ТЗ, по которым имеются отклонения.

# **2.** НАЗНАЧЕНИЕ**, ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ, ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

## 2.1 Назначение системы

Система представляет собой сочетание технических программно-аппаратных средств, предназначенных для повышения производительности, уменьшения издержек на эксплуатацию горнотранспортного комплекса, а также обеспечения безопасности ведения горных работ и оперативного управления на карьерах «Ёшлик-I» и «Кальмакыр», в том числе:

* Повышение производительности ГТК;
* Повышение жизненного цикла горного оборудования;
* Улучшение контроля качества руды;
* Повышение безопасности и культуры производства;
* Уменьшение эксплуатационных издержек и расхода ГСМ;
* Контроль дорожного полотна;
* Увеличение ходимости шин;
* Получение достоверной оперативной статистики и отчётности в режиме онлайн;
* Управление логистикой ГТК в карьере;
* Уменьшение простоев техники;
* Автоматизация процессов ТОиР;
* Высокоточное управление БВР;
* Прогнозная аналитика и др.
* Реализации функционала ГГИС:
  + Геологического и блочного моделирования, оценки ресурсов и запасов минерального сырья с продвинутым модулем (функциями) геостатистических аналитических исследований;
  + Трехмерного моделирования и проектирования открытых горных работ с полноценным горным планировщиком-редактором диаграмм Ганта (и/или других видов графиков) и профильным функционалом;
  + Контроля содержаний (Grade control) для минимизации потери руды и ее разубоживания;
  + Кеологического, геотехнического 3D фотограмметрического картирования, моделирования и системного анализа (Система дистанционного получения фотограмметрических данных для структурного картирования и анализа;
  + Управления геологическими данными;
  + Решения маркшейдерских задач на открытых горных работах;
  + Проектирования буровзрывных работ (БВР);
  + Создания компьютерной модели прогнозирования формы развала и распределения компонентов, регламентирующих качество полезного ископаемого во взорванной горной массе;
  + Проведения проектных работ в области землеустройства, геодезии, проектирования генплана и объектов инфраструктуры;
  + Выполнения картографических работ и расширенного анализа.

## 2.2 Цели создания автоматизированной системы

Целью системы является:

* повышение эффективности использования и увеличение производительности работы горнотранспортного комплекса. Показателем производительности работы карьерных автосамосвалов и железнодорожного транспорта является грузооборот, измеряемый в тонно-километрах на час работы;
* повышение качества руды, подаваемой на фабрику, за счёт автоматизации распределения карьерных самосвалов между добычными экскаваторами, повышение эффективности работы железнодорожных составов в процессе грузовых операций и циклично поточной технологии на карьерах «Ёшлик-I» и «Кальмакыр»;
* автоматизированный учёт простоев оборудования, наработки узлов и повышение эффективности планирования ТОиР. Снижение издержек на эксплуатацию горнотранспортного комплекса;
* Повышение безопасности горных работ.

## 2.3 Общие требования к системе и оборудованию

Система должна базироваться на программном обеспечении, имеющем актуальную версию, а также современном оборудовании, а именно:

* поставляемое оборудование и материалы должны быть новыми и изготовленными не позднее 365 календарных дней до даты его поставки;
* поставляемое оборудование не должен быть ранее использованным и эксплуатированным;
* поставляемое оборудование должно быть современным, энергоэффетивным и соответствовать международным стандартам качества.

Оборудование должно обеспечивать:

* высокие эксплуатационные характеристики (высокие ТЭП);
* простота в эксплуатации оборудования;
* ремонтопригодность основных деталей и узлов оборудования;

Исполнитель в рамках выделенного бюджета должен предоставить аппаратные и программные средства с производительностью, необходимой для полноценного функционирования Системы.

Комплектация товара должна соответствовать разработанной проектной документации и обеспечивать полноценное функционирование системы.

Окончательное количество и наименование поставляемого Исполнителем оборудования подлежат согласованию с заказчиком.

Исполнитель должен гарантировать, что поставляемый Товар будет надлежащего качества, полностью укомплектованный и будет соответствовать стандартам страны Происхождения Товара.

Исполнитель удостоверяет качество поставляемого Товара сертификатом качества Исполнителя или завода-изготовителя, отвечающий международным стандартам или стандартам страны-производителя.

## 2.4 Требования к Исполнителю

Со стороны Исполнителя требуется удовлетворение следующих требований:

* опыт в реализации аналогичных проектов;
* наличие в штате Исполнителя сертифицированных специалистов, имеющих опыт внедрения и инсталляции оборудования согласно данному техническому заданию;
* наличие необходимых статусов авторизации и партнёрств у производителей оборудования и материалов для выполнения в полном объёме требуемых работ и предоставлению оригинала документа или его копии, выданного производителем оборудования MAF (Manufacturer’s Authorization Form) на поставку оригинального оборудования с подтверждением гарантийных обязательств на поставляемое оборудование;
* обеспечение возможности гарантийной замены вышедшего из эксплуатации (строя) оборудования по линии Сервисного-центра с уровнем реакции по замене не ниже NBD (следующий рабочий день) по Республике Узбекистан в течение не менее 12 месяцев после перевода в промышленную эксплуатацию;
* предоставление официального письма от сервисного центра   
  с подтверждением того, что ввезённое Исполнителем оборудование будет покрыто сервисным обслуживанием;
* предоставление производителем/поставщиком информации о сроке службы оборудования и эксплуатационным расходам на весь срок службы оборудования (техническая и сервисная поддержки, ЗИП и т.д.);
* обеспечение направления специалистов требуемой квалификации для выполнения шефмонтажа, пусконаладочных работ, обучения персонала и ввода в эксплуатацию системы.
* обязательство соблюдать технику безопасности при производстве пусконаладочных или шеф-монтажных работ.

 Исполнитель (Участник):

* должен предоставить информацию по:
* методам достижения минимального уровня TCO (Total Cost of Ownership) за счет предлагаемой ИС (работ, услуг), функционала, и т.п. уникальных решений производителя сроком на не менее 5 лет;
* порядку и условиям лицензирования (порядок взимания платы, вид предоставляемых лицензий (срочные/бессрочные, по количеству пользователей и/или на неограниченное количество пользователей) и др.);
* сервисам (подписки и техническая поддержка);
* перечню осуществляемых работ (услуг) с конкретизацией объема и привлекаемых специалистов *(обоснование формирования стоимости оказываемых услуг в разрезе чел/час и длительность выполнения работ)*;
* требуемым расчетам вычислительных ресурсов серверного оборудования (сайзинг) для поставляемого решения без привязанности к определенному производителю *(из расчета достаточности производительности оборудования в течении не менее 3 лет)*. При этом, окончательные технические параметры поставляемого серверного оборудования должны быть согласованы с Заказчиком;
* гарантирует наступление даты окончания поддержки поставляемого решения не ранее чем через 5 лет с момента ввода в эксплуатацию поставляемого решения;
* в рамках выделенного бюджета может предложить свое аналогичное решение (в том числе с превосходящими характеристиками), которое выполнят все цели и задачи настоящего технического задания и приложений к нему (с учетом целевого назначения). Для соответствия к техническому заданию допускается установка дополнительных модулей (функций) имеющихся в линейке производителя;
* не должен манипулировать длительностью внедрения Системы в целях увеличения стоимости проекта;
* должен провести сертификацию Системы по требованиям безопасности;
* должен предпринять все необходимые меры по обеспечению сохранности конфиденциальной информации заказчика, а также техники безопасности для своего персонала.

## 2.5 Требования к поставке оборудования

Исполнитель предоставит заказчику график изготовления и отгрузки оборудования. Место поставки:

* автомобильным транспортом г. Алмалык;
* железнодорожным транспортом станция Ахангаран;
* авиатранспортом г. Ташкент.

Поставка оборудования осуществляется в заводской упаковке, обеспечивающей   
сохранность при обычных условиях хранения и транспортировки. Ответственность   
за доставку до Заказчика и полное страхование всего аппаратно-программного   
комплекса оборудования возлагается на Исполнителя.

Все поставляемое оборудование должно комплектоваться исчерпывающей   
документацией (руководствами, инструкциями, иной необходимой   
сопроводительной документацией) по эксплуатации, обслуживанию и ремонту в   
объёме, достаточном для обеспечения правильной, удобной и безопасной   
эксплуатации оборудования как в нормальных, так и в аварийных режимах работы, а также при обслуживании, ремонтах и замене оборудования и/или отдельных его компонентов в течение всего срока службы, включая гарантийный и послегарантийный периоды.   
Оборудование должно соответствовать Государственным стандартам Республики   
Узбекистан (по электробезопасности, уровням электромагнитного излучения,   
шума, вибрации, по энергосбережению, и др.). Оборудование должно иметь соответствующие сертификаты соответствия. Вместе с оборудованием Исполнитель передаёт Заказчику:

* счёт-фактуру (инвойс) на сумму отгруженного оборудования;
* сертификаты качества и соответствия;
* страховой полис;
* сертификат происхождения;
* разрешение на ввоз (для радиоэлектронных средств).

Базовые условия поставки по Инкотермс для подготовки предложений: DAP.

# **3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ**

## 3.1 Краткие сведения об объекте информатизации

Объектами обследования выступают карьер «Ёшлик-I» и карьер «Кальмакыр» АГМК. Руды месторождений медно-порфировые. Основную промышленную ценность руд составляют медь, молибден, благородные металлы, а также сера, селен, теллур, рений. Месторождения отрабатываются открытым способом, система разработки транспортная с вывозкой породы во внешние отвалы. Основные параметры карьеров:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Кальмакыр | Ёшлик I (к 2023 году) |
| Длина, м. | 3 990 | 3500 |
| Ширина, м. | 1 990 | 1700 |
| Глубина, м. | 500 | 130 |
| Производительность, млн. тонн/год | 30 | 25 |

Автоматизации подлежат:

* Автоматический подсчёт объёмов перевезённой горной массы автотранспортом;
* Учёт рейсов автосамосвалов и локомотивов;
* Визуализация производственных показателей на дисплее бортового оборудования оператора;
* Учёт и квалификация простоев техники;
* Контроль качества руды;
* Полный учёт движения ГСМ;
* Учёта работы шин и агрегатов самоходной техники;
* Учёта и оповещение о нарушениях регламента работы;
* Визуализация работы карьерной техники на базе существующих электронных карт (Google Maps, Bing Maps, OpenStreetMaps и т.д.);
* Контроль качества дорожного полотна;
* Контроль ТОиР;
* Управление буровзрывными работами;
* Управление и оптимизация автотранспорта в течении смены;
* Идентификация водителей\машинистов мобильных объектов при начале смены, получении ГСМ.

На сегодняшний день данные бизнес-процессы не автоматизированы, также на карьерах отсутствуют какие-либо автоматизированные информационные системы.

Окончательный перечень подлежащих автоматизации показателей горнотранспортных средств и техники будет определяться на стадии выполнения работ в зависимости от наличия прав доступа к их бортовым электронным системам по мере востребованности.

В таблице 1 приведены данные по количеству оснащаемого оборудования. Технические характеристики автотранспортных средств, ж/д составов и механизмов, задействованных в рамках проекта и подлежащие автоматизации, приведены в таблицах 2-7.

Таблица 1. Количество оснащаемого оборудования.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип оборудования | По карьеру «Кальмакыр» Кол-во | По карьеру «Ёшлик I» Кол-во | Всего |
| Экскаваторы: | 40 | 27 | 67 |
| Автосамосвалы: | 23 | 114 | 137 |
| Буровые станки: | 17 | 13 | 30 |
| Смесительно-зарядные машины: | 19 |  | 19 |
| Ж/Д транспорт (тяговый агрегат): | 48 | 0 | 48 |
| Дорожно-строительной техника и вспомогательная техника: | 39 | 86 | 125 |
| ВСЕГО: | 186 | 240 | 426 |

Таблица 2. Перечень и технические характеристики экскаваторов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование | Мощность,  кВт | Объем ковша,  м3 | Высота погрузки на уровне стояния, м | Подводимое  напряжение,  кВт | Наличие и тип системы диагностики |
| 1 | ЭКГ-4.6 | 600 | 5 | 5 | 6 |  |
| 2 | ЭКГ-5 | 600 | 5 | 5 | 6 |  |
| 3 | ЭКГ-5у | 1000 | 5 | 5 | 6 |  |
| 4 | ЭКГ-6,3 | 900 | 5 | 5 | 6 |  |
| 5 | ЭКГ-8и | 900 | 8 | 5 | 6 |  |
| 6 | ЭКГ-10 | 900 | 10 | 5 | 6 |  |
| 7 | ЭКГ-12,5 | 1500 | 12,5 | 5 | 6 |  |
| 8 | ЭКГ-15 | 1500 | 15 | 5 | 6 |  |
| 9 | ЭКГ-15м | 1500 | 15 | 5 | 6 |  |
| 10 | ЭКГ-20 | 1500 | 20 | 5 | 6 |  |
| 11 | ЭКГ-20м | 1600 | 20 | 5 | 6 |  |

Таблица 3. Технические характеристики буровых станков

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование | Мощность,  кВт | Диаметр долот, мм | Глубина бурения, м | Подводимое напряжение, кВ | Наличие и тип системы диагностики |
| 1 | СБШ-250 МНА32 | 400 | 244,5 | 32 | 6 |  |

Таблица 4. Технические характеристики железнодорожного транспорта (эксплуатируемые в ЖДЦ-1 УПЖТ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование | Тип  двигателя, мощность, кВт (л.с.) | Объем думпкара, м3 | Грузопод-ъемность, т | Наличие и тип системы диагностики и системы контроля загрузки |
| 1 | Тяговый агрегат ПЭ2У(М) пППЭ2У | 6170кВт | 21 | 82,2 |  |
| 2 | Электровоз ЕЛ-1 | 2100кВт | - | - |  |
| 3 | Тепловозы серии ТЭМ2 | ПД1М, 882 кВт, 1200л.с. | - | - | - |
| 4 | Вагон 2ВС-105 | - | 40 | 105 |  |
| 5 | Прочая техника |  |  |  |  |
| 5.1 | Дрезина ДГКу | ЯМЗ-238 176кВт, 240л.с |  |  |  |
| 5.2 | Дрезина ДГКу | У2Д6 128,5кВт, 175л.с. |  |  |  |
| 5.3 | Автомотриса АДМ | ЯМЗ-238 176кВт, 240л.с |  |  |  |
| 5.4 | Автомотриса АДМ | У2Д6 128,5кВт, 175л.с. |  |  |  |
| 5.5 | Дрезина ДММ | Д-240 59кВт, 80л.с. |  |  |  |
| 5.6 | Машина ПРМ | Д144 44,1кВт 60л.с. |  |  |  |
| 5.7 | Машина МСШу | Д-240 59кВт, 80л.с. |  |  |  |
| 5.8 | Мотовоз МПТ-6 | ЯМЗ-238 176кВт, 240л.с |  |  |  |

Таблица 5. Технические характеристики автосамосвалов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование | Типдвигателя, мощность, кВт (л.с.) | Объем кузова, м3 | Грузоподъем-ность, т | Наличие и тип системы диагностики и системы контроля загрузки |
| 1 | БелАЗ- 75307 | Cummins QSK-60-C, 1715 кВт (2300 л.с.) | 131 м3 | 220 | Блок СКЗиТ |
| 2 | БелАЗ- 75131 | Cummins KTA-50-C, 1194 кВт (1600 л.с.) | 80 м3 | 130 | Блок СКЗиТ |
| 3 | Terex - 100 | Cummins KTA 38-C, 783 кВт (1065 л.с.) | 55,5 м3 | 100 | Нет |
| 4 | Автосамосвал БелАЗ-7450К | Cummins KTA 38-C, 400 кВт (298 л.с.) | 15,1 м3 | 30 |  |
| 5 | Фронтальный погрузчик  Dressta–534Е | CUMMINS QSC 8.3  169 кВт (230 л.с) | 3,2 |  |  |
| 6 | Фронтальный погрузчик  Dressta–560Е | CUMMINS QSX15  319 кВт (427 л.с) | 5,2 |  |  |
| 7 | Бульдозер  Dressta ТD-25 | CUMMINS QSX15  246 кВт (330 л.с) | 9,6 |  |  |
| 8 | Бульдозер  Dressta ТD-40 | CUMMINS QSК19  418 кВт (560 л.с) | 18,6 |  |  |
| 9 | Трубоукладчик Dressta SB-60M | CUMMINS N14-C  238 кВт (320 л.с) |  | 72 |  |
| 10 | Кран-бульдозер Dressta ТD-25 | CUMMINS QSX15  246 кВт (330 л.с) | 9,6 |  |  |
| 11 | Колёсный бульдозер БелАЗ-78231 | CUMMINS KTA19  360 кВт (490 л.с) |  |  |  |
| 12 | Автогрейдер САТ 16М3 (с передним отвалом) | Caterpillar C13 ACERT VHP 232 кВт (316 л.с) |  |  |  |

Таблица 6. Технические характеристики топливозаправщиков

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование | Тип двигателя, мощность, кВт (л.с.) | Объем цистерны, м3 | Тип системы учета выдаваемого топлива (счетчика) |
| 1 | КАМАЗ 43118 | 240 | 12,7 | ППО - 40-0,6СУ |
| 2 | КАМАЗ 6606113 | 210 | 7,32 | ППО - 40-0,6СУ |
| 3 | КАМАЗ 563312 | 240 | 15,00 | ППО - 40-0,6СУ |
| 4 | НеФАЗ 660213 | 240 | 11,28 | ППО - 40-0,6СУ |
| 5 | КАМАЗ 43101 | 240 | 7,41 | ППО - 40-0,6СУ |
| 6 | ISUZU FVR 6МС | 200 | 7,78 | ППО - 40-0,6СУ |
| 7 | ISUZU FVR 33 GLD | 200 | 7,78 | ППО - 40-0,6СУ |
| 8 | MAN CLA 18/280 | 280 | 8,11 | ППО - 40-0,6СУ |
| 9 | MAN TGS 33/360 | 360 | 18,13 | ППО - 40-0,6СУ |
| 10 | ГАЗ 52 | 75 | 2,43 | ППО - 40-0,6СУ |
| 11 | ГАЗ 53 | 115 | 4,86 | ППО - 40-0,6СУ |

Таблица 7. Технические характеристики топливо-перевозчиков

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Тип двигателя, мощность, кВт (л.с.) | Объем цистерны, м3 |
| 1 | КАМАЗ 56216 | 240 | 17,15 |
| 2 | МАЗ 5334 | 180 | 7,53 |
| 3 | КАМАЗ 53226 | 260 | 16,78 |
| 4 | КАМАЗ 5320 | 210 | 8,75 |
| 5 | МАЗ 5334 | 180 | 7,71 |
| 6 | ISUZU FVR 6МС | 200 | 7,97 |
| 7 | ISUZU NQR 71 PL | 121 | 4,15 |
| 8 | ЗИЛ 130 | 150 | 4,20 |

### 3.1.1 Информация по организации технологического процесса на карьере «Кальмакыр»

Добываемая руда на карьере «Кальмакыр» состоит из сульфидной и окислённой сортности. Сульфидная руда подразделяется на балансовую и забалансовую. Сортность определяется только качественными показателями. Качественные показатели получены в результате бурения, опробования, лабораторного определения качества и в конечном итоге составления сортового плана по отработке забоя экскаватором. Балансовая руда с забоев экскаваторов автосамосвалами направляется на сектора перегрузочных узлов Центрального карьера. Отгрузка руды на перерабатывающее производство осуществляется с перегрузочных узлов экскаваторами в железнодорожные думпкары.

Кроме того, отгрузка руды и вскрышной породы с Восточного и Вскрышного карьеров рудника осуществляется в железнодорожные думпкары экскаваторами, работающими по забою. Руда направляется в перерабатывающее производство, а вскрышная порода направляется на отвалы «Алмалык-Сай» и «Накпай-Сай». Вскрышная порода, отгружаемая экскаваторами на автосамосвалы, перевозится на автоотвалы.

Для проведение буровых работ вертикальных взрывных скважин и скважин на заоткоски предусмотрены буровые станки типа СБШ-250 МНА32. Рудные блоки обуреваются по сети согласно типовому проекту буровзрывных работ. Глубина скважин при отбойке горной массы зависит от высоты уступа.

### 3.1.2 Информация по организации технологического процесса на карьере «Ёшлик I»

Добываемая руда на карьере «Ёшлик I» состоит из сульфидной и окисленной сортности. Сульфидная руда подразделяется на балансовую и забалансовую. Сортность определяется только качественными показателями. Качественные показатели получены в результате бурения, опробования, лабораторного определения качества и в конечном итоге составления сортового плана по отработке забоя экскаватором. Балансовая руда с забоев экскаваторов автосамосвалами направляется на перегрузочный узел и на бункер ЦПТ руда. Отгрузка руды на перерабатывающее производство осуществляется с перегрузочного узла экскаваторами в железнодорожные думпкары и с бункера через дробильный комплекс по ленточному конвейеру.

Руда направляется на перерабатывающее производство, а вскрышная порода направляется на отвалы «Алмалык-Сай». Вскрышная порода, отгружаемая экскаваторами на автосамосвалы, перевозится на ЦПТ-1 и ЦПТ-2 порода.

Для проведение буровых работ вертикальных взрывных скважин и скважин на заоткоски предусмотрены буровые станки типа СБШ-250 МНА32. Рудные блоки обуреваются по сети согласно типовому проекту буровзрывных работ. Глубина скважин при отбойке горной массы зависит от высоты уступа.

## 3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды

Характеристики окружающей среды в помещениях объектов информатизации применительно к персоналу определяются в соответствии с нормами охраны труда и техники безопасности, установленными в Республике Узбекистан и «Санитарными правилами и нормами при работе на персональных компьютерах, видео-дисплейных терминалах и оргтехнике» (СанПиН № 0224-07 от 29.03.2007г.).

Оптимальные условия эксплуатации системы внутри помещений, пригодных для постоянного наличия людей: температура 21-27 градуса С, влажность 40-60%. Допустимые нормы - температура 20-31 градуса С, влажность 40-75%.

Соблюдение требований СанПиН № 0224-07 обеспечивает независимость температурно-влажностного режима помещений, в которых устанавливаются технические средства, от характеристик внешней окружающей среды (климатических условий). Поэтому, особые требования к выбору технических средств для реализации отсутствуют.

В целом все условия работы отвечают требованиям эксплуатации компьютерного оборудования и при соблюдении правил технической безопасности, не являются опасными для жизни.

Условия эксплуатации объектов информатизации и характеристики окружающей среды, применительно к техническим средствам, должны соответствовать требованиям производителей оборудования, приведённым в технической документации на эти средства, и обеспечиваться требуемым уровнем обслуживания.

Окончательные требования по условиям эксплуатации уточняются в процессе разработки Системы и согласовываются на стадии утверждения Рабочего проекта создания АСУ ГТК. Окончательные требования должны быть учтены при разработке рабочей и эксплуатационной документации.

# 4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

## 4.1 Требования к системе в целом

АСУ ГТК представляет собой совокупность взаимосвязанных информационных систем и аппаратных средств.

Функционал системы должен быть реализован посредством оснащения мобильных объектов (самосвалы, экскаваторы, локомотивы, топливозаправщики, буровые станки, и т.д.) – комплектами бортового оборудования Системы. Бортовой контроллер собирает показания датчиков, обрабатывает их, используя внутреннее программное обеспечение, и передаёт по беспроводному каналу передачи данных на сервер. Сервер получает информацию о местоположении и показания датчиков (загрузка кузова, уровень топлива в баке, местоположение и др. телеметрическую информацию) с каждого мобильного объекта, обрабатывает и архивирует её. На рабочих местах пользователей Системы (диспетчеров, маркшейдеров, геологов и других) информация визуализируется на экране в виде условных значков, наложенных на актуальный план горных работ (электронную карту карьера) и в виде сводных таблиц текущих телеметрических параметров. Также следует отметить, что Система для оперативного подсчёта планово-производственных показателей имеет возможность подгружать данные горно-геологических информационных систем для учёта и контроля содержания руды, буровзрывных работ и прочего. В результате обработки и анализа накопленных данных производится автоматическое составление отчётных документов о работе предприятия, его участков, отдельных машин и персонала. Данная интерактивная система обмена информацией между серверным оборудованием, бортовым оборудованием мобильных объектов, данными ГГИС и нормативно-справочной информацией должна обеспечивать решение задач и функциональных возможностей диспетчеризации ГТК на карьерах «Ёшлик-I» и «Кальмакыр».

В целом АСУ ГТК должна удовлетворять следующим требованиям эффективной работы и соблюдения принципов:

* Законность: разработка должна проводиться с использованием средств и технологий обработки информации на основе соответствующих государственных законов и стандартов;
* Целостность и достоверность данных: использование АСУ ГТК требует обеспечения целостности и высокой достоверности хранения данных;
* Технологичность: использование при разработке современных высокоэффективных информационных технологий должно обеспечивать создание новой системы, не допуская использования программно-аппаратного обеспечения в условиях старых традиционных технологий;
* Непрерывность и преемственность разработки и развития: разработка должна обеспечивать возможность дальнейшего развития. Система должна создаваться с учётом возможности расширения и обновления её функций и состава без нарушения её функционирования;
* Модульность и масштабируемость программных и технических средств: состав используемых и разрабатываемых средств должен состоять из блоков (модулей) обеспечивающих возможность развития системы без изменения ранее созданных компонентов;
* Интеграция: интеграция должна быть организована на основе стандартов открытых систем и обеспечения идентификационной совместимости. При создании системы должны быть реализованы информационные интерфейсы, благодаря которым она в будущем может взаимодействовать с другими системами в соответствии с установленными правилами и регламентами;
* Технологическая (в т.ч. – сетевая) интеграция: единство для всей системы технологии создания, обновления, сохранения и использования информационных ресурсов в т.ч. однократный ввод и обработка данных при обеспечении многократного их использования;
* Информационная безопасность: обеспечение желаемого уровня целостности, исключительности, доступности и эффективности защиты данных от потерь, искажения, разрушения и несанкционированного использования. Безопасность системы предполагает устойчивость к атакам и защиту секретности, целостности, готовность к работе как системы, так и её данных. Система должна использовать механизмы, обеспечивающие автоматизацию режима разграничения доступа в отношении отдельных модулей, функций и данных;
* Персональная ответственность: обеспечение персональной ответственности должностных лиц участников информационного обмена с использованием средств аутентификации за полноту и достоверность сведений, их своевременную передачу и изменение, а также хранение и уничтожение в установленном порядке;
* Конфиденциальность информации: предусматривает персональную ответственность сотрудников, работающих с АСУ ГТК, за нерегламентированное использование и распространение конфиденциальной части информации, в соответствии с действующим законодательством;
* Возможность использования готовых решений: для сокращения сроков внедрения, рекомендуется максимально использовать существующие решения и средства;
* Эффективность: создание системы должно предусматривать выбор проектных решений (в т.ч. программных, технических и организационно-технологических), которые, при условии достижения поставленных целей и задач, обеспечивают минимизацию затрат финансовых, материальных и трудовых ресурсов.

При разработке и внедрении АСУ ГТК необходимо руководствоваться требованиями действующих законов и нормативных документов Республики Узбекистан, регламентирующими деятельность государственных служб, а также распорядительными документами министерств и ведомств, актуальными для решения поставленной задачи.

Разработка проекта создания АСУ ГТК и порядок оформления, должны соответствовать требованиям Стандартов по Информационным Технологиям, действующим в Республике Узбекистан.

Перечень документов и стандартов приведён в «Разделе 4.3.6 Требования к методическому обеспечению» данного документа.

Решение по разработке АСУ ГТК должно удовлетворять следующим требованиям:

* проектирование системы должно осуществляться с позиции системного анализа и объектного программирования;
* организация обработки данных должна базироваться на концепции базы данных;
* простота установки и сопровождения;
* переносимость, то есть возможность менять аппаратные элементы без переделки программ;
* производительность и надёжность (включая целостность и безопасность данных).

Для информационно-аналитических систем характерно централизованное управление при  
наличии большого объёма хранимой и перерабатываемой информации. Поэтому  
критичными для АСУ ГТК являются требования по достоверности, полноте и оперативности с обеспечением высокого уровня защиты данных.

АСУ ГТК должна обладать возможностью модернизации и развития без кардинального изменения её структуры и состава, т.е. должна быть обеспечена защита первоначальных инвестиций.

Реализация проекта создания АСУ ГТК должна быть организована с применением архитектурного подхода, что позволит повысить уровень применения унифицированных решений и стандартов, исключить дублирование функций и данных.

При проектировании АСУ ГТК требуется тщательная проработка основных архитектур:

* бизнес архитектуры (структура бизнес процессов решения задач по координации  
  внешнего содействия);
* архитектуры информации (структура данных, необходимых для поддержания  
  автоматизируемых бизнес-процессов, мониторинга и контроля за целевым и  
  эффективным использованием);
* системно-технической архитектуры (структура аппаратного обеспечения: сервера  
  БД, сервера приложений, тестового сервера, системы архивирования и хранения данных, коммуникации, связь и т.д.).

АСУ ГТК должна быть независимой от производителя аппаратной части и единой по всем модулям и подсистемам.

Архитектура программной части должна выстраиваться по модульному принципу, где  
каждый модуль реализует определённую функциональность объектов автоматизации.

При разработке прикладного программного обеспечения особое внимание должно  
уделяться вопросам стабильности и безопасности работы системы, её масштабируемости.

### 4.1.1 Требования к **структуре** и функционированию системы

Структура и конфигурация АСУ ГТК подлежит реализации в следующем составе подсистем (модулей) :

* Автоматизация и оперативное управление процессом ведения буровзрывных работ – автоматизированное планирование на смену работы бурового станка с учётом проекта БВР из ГГИС (приложение А);
* Управление качеством руды;
* Транспортная логистика в карьерах «Ёшлик-I» и «Кальмакыр» - определение оптимальных маршрутов, учёт рейсов автосамосвалов и локомотивов, в том числе с автоматической регистрацией времени погрузки, ожидания, разгрузки, движения, массу перевозимой руды, расстояние транспортировки, наименование пункта назначения разгрузки и т.п.;
* Автоматизация работы автомобильного транспорта;
* Автоматизация работы железнодорожного транспорта;
* Оперативное управление и учёт работы экскаваторов, автосамосвалов и железнодорожного транспорта.

Структура и конфигурация АСУ ГТК должна быть спроектирована и реализована на базе единой архитектуры аппаратного ядра системы и специального программного обеспечения, построенного по модульному принципу.

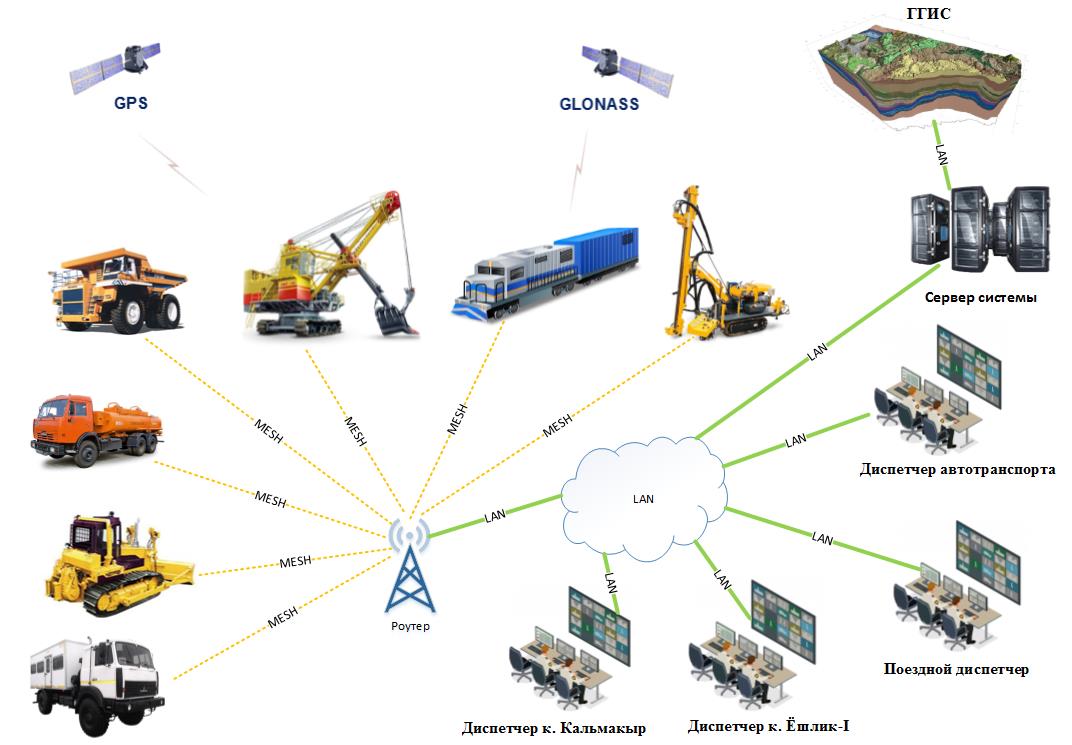
Специальное программное обеспечение должно представлять собой решение, которое можно использовать как автономно, так и в комплексе с уже внедрёнными и успешно функционирующими системами АГМК. Вся информация, полученная из разрозненных источников, должна приводиться к единому удобному виду. Аналитика потоков информации может проводится как по отдельно взятому карьеру, так и по всем карьерам комбината (использующим данную систему).

Система должна иметь иерархическую многоуровневую структуру:

* уровень 1 - первичные датчики, бортовое оборудование самоходной техники, исполнительные устройства, а также устройства согласования сигналов первичных датчиков с входами модулей ввода-вывода и контроллеров сбора информации;
* уровень 2 - контроллеры сбора информации (удалённые модули ввода-вывода), программируемые логические контроллеры, интеллектуальные панели управления оборудованием, рабочие станции управления инженерными системами;
* уровень 3 - сеть передачи данных. При построении сети передачи данных возможно использование проводных и беспроводных технологий, также сеть должна иметь достаточную пропускную способность для передачи всех сигналов без задержек;
* уровень 4 - сервера ввода/вывода. Сервера должны содержать средства организации обмена информацией с автоматизированными рабочими местами (на базе локальной вычислительной сети) и контроллерами сбора информации (по объектовым шинам), а также специализированное программное обеспечение для сбора и архивирования информации, поступающей от инженерных систем;
* уровень 5 - автоматизированные рабочие места (АРМ) диспетчеров и специалистов. На этом уровне иерархии на рабочих станциях функционирует специализированное программное обеспечение для мониторинга и управления оборудованием инженерных систем.

В системе должны быть реализованы основные принципы: работа в режиме реального времени, использование значительного объёма избыточной информации (высокая частота обновления данных), сетевая клиент/серверная архитектура, принципы открытых систем и модульного исполнения, наличие запасного оборудования и комплектующих, работающего в «горячем/холодном резерве», необходимого для обеспечения надёжной работы.

Общая предполагаемая архитектура взаимодействия всех компонентов:



#### 4.1.1.1 Требования к режимам функционирования системы

Система должна обеспечивать полный функционал 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, за исключением времени на регламентные и профилактические работы.

Должно быть обеспечено функционирование оборудования системы, в следующих режимах:

* штатный режим (непрерывная круглосуточная работа);
* отработка нештатной ситуации (прямое управление инженерными системами ответственными сотрудниками);
* сервисный режим (при проведении обслуживания и реконфигурации).

#### 4.1.1.2 Требования к техническим и функциональным возможностям администратора системы и пользователей системы.

В АСУ ГТК технические и функциональные возможности пользователей определяются следующими ролями:

* диспетчер карьера;
* поездной диспетчер;
* диспетчер автотранспорта;
* технический специалист;
* механик;
* маркшейдер;
* руководитель;
* администратор системы;
* администратор баз данных.

Основными обязанностями диспетчера карьера являются:

* контроль местоположения и передвижения всей подвижной техники на электронной карте карьера;
* контроль количества рейсов автосамосвалов и ЖД составов, от конкретного места загрузки до места разгрузки в заданный период времени;
* управление логистикой карьера в ручном или автоматическом режиме в зависимости от производительности экскаваторов, количества автосамосвалов, маршрутов, требования к качеству руды, очередей под погрузку и прочего;
* контроль выполнения общего сменного задания по добыче и доставке на фабрику;
* общая координация процесса горной добычи, постановка производственных задач.

Основными обязанностями диспетчера автотранспорта являются:

* контроль выполнения сменного задания по перевозке горной массы автотранспортом за смену в целом и по отдельному транспорту;
* контроль учёта рейсов автосамосвалов, в том числе контроль времени погрузки, ожидания, разгрузки, движения, массы перевозимой руды, расстояние транспортировки, наименование пункта назначения разгрузки;
* контроль простоев техники. Контроль актуальной классификации простоев;
* контроль нарушений регламента работы – паспорта загрузки (перегруз, недогруз), скоростной режим, разгрузка вне отвала, ненормативный простой, слив ГСМ, выход за рамки разрешённого маршрута, отставание от плана-графика работ и т.д.;
* закрепление и распределение автосамосвалов и водителей в начале смены. Выдача электронных сменных заданий;

Основными обязанностями поездного диспетчера являются:

* контроль выполнения сменного задания по перевозке горной массы ЖД транспортом за смену в целом и по отдельному составу;
* контроль учёта рейсов ЖД составов, в том числе контроль времени погрузки, ожидания, разгрузки, движения, массы перевозимой руды, наименование пункта назначения разгрузки;
* контроль простоев. Контроль актуальной классификации простоев;
* контроль нарушений регламента работы – паспорта загрузки (перегруз, недогруз), скоростной режим, ненормативный простой, слив ГСМ, отставание от плана-графика работ и т.д.;
* закрепление и распределение ЖД составов и машинистов в начале смены. Выдача электронных сменных заданий;
* контроль качества подаваемой руды на фабрику, повышение производительности, безопасности, отображение оперативной информации о состоянии процесса перевозок, места нахождения, статуса ж\д состава на карте и линейной схеме движения диспетчера, оптимизация движения по маршруту и т.д.;

Основными обязанностями технического специалиста являются:

* проверка, установка и программирование бортового оборудования ГТК;
* проверка работоспособности технических средств АСУ ГТК;
* диагностика бортового оборудования для оперативного обнаружения неисправностей и принятия мер;
* контроль работы транспортной сети для приём-передачи сигналов (голос, видео, текст, картографические данные) между серверным и бортовым оборудованием мобильных объектов на базе LTE и/или UMTS/GSM сети.

Основными обязанностями механика являются:

* учёта работы шин и агрегатов в Системе – хранение информации о физических характеристиках, учёт пробега шин, ведение истории перемещений и ремонтов по каждой шине и отдельным агрегатам, выдача рекомендаций на основе эксплуатационных ресурсов (пробег, моточасы и пр.);
* учёт контроля ТОиР - планирование ТО и ремонтов, выстраивая цепочки периодичности технических воздействий на самоходной технике по моточасам, пробегу, или времени;
* контроль качества дорожного полотна в Системе – исключение субъективности при экспертной оценке качества технологических дорог, оперативность информирования о состоянии дорог, автоматическое формирование потребности ремонтов дорог;

Основными обязанностями маркшейдера являются:

* визуализация работы карьерной техники на базе существующих электронных карт (Google Maps, Bing Maps, OpenStreetMaps и т.д.) в том числе в трёхмерном изображении, с возможностью добавления объектов инфраструктуры маркшейдерской службой;
* автоматизированное планирование на смену работы бурового станка с учётом проекта БВР из ГГИС с передачей задания на бортовой компьютер, перемещение станка от скважины к скважине без привязки к физ. точкам и помощь в наведении, автоматизированный контроль параметров бурения станка в режиме онлайн со стороны инженерных служб и др.;

Основными обязанностями руководителя являются:

* мониторинг работы всех модулей АСУ ГТК без возможности внесения изменений.

Основными обязанностями администратора АСУ ГТК являются:

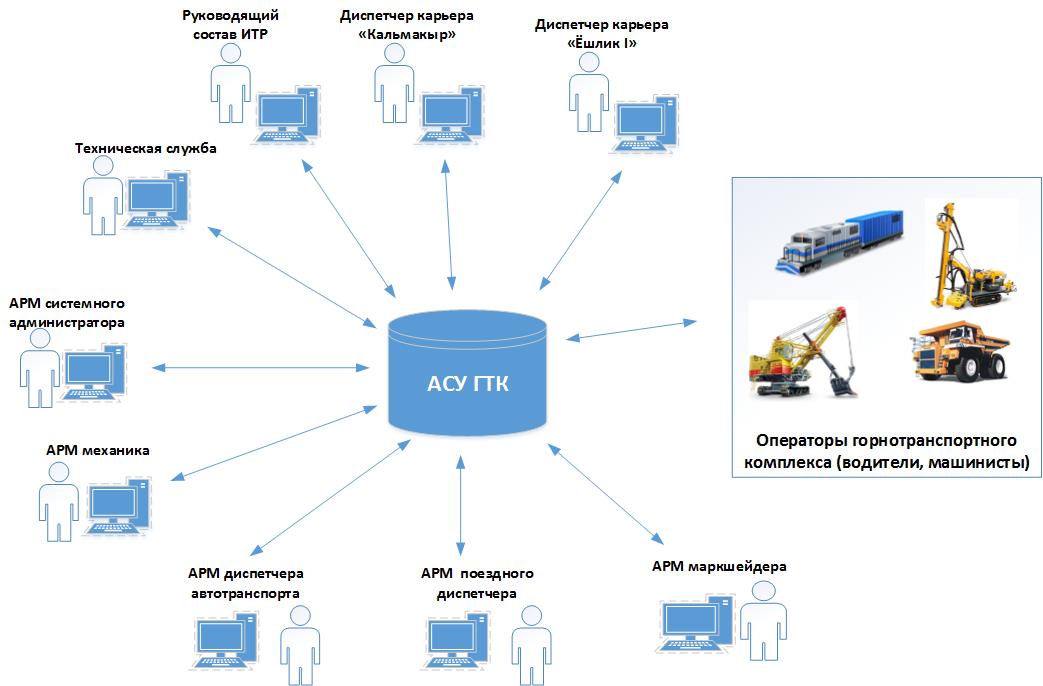
* контроль работоспособности всех подсистем АСУ ГТК в целом;
* учёт и регистрация пользователей системы;
* определение ролей и прав пользователей;
* ведение НСИ.

Основными обязанностями администратора баз данных являются:

* оптимизация производительности базы данных;
* обеспечение безопасности данных;
* резервное копирование и восстановление базы данных.

#### 4.1.1.3 Перечень и описание сценариев использования АСУ ГТК

Общая модель сценариев использования АСУ ГТК, представлена на следующем рисунке



Перечень сценариев приведён в таблице ниже:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Идентификационный номер | Наименование сценария | Действующие лица | Тип сценария |
| C1 | Ежесменная авторизация оператора техники | Водители, машинисты горнотранспортного комплекса | Основной |
| C2 | Ввод данных по сменным заданиям | Поездной диспетчер, диспетчер автотранспорта | Основной |
| C3 | Ввод данных для БВР | Маркшейдер, оператор БВ станка | Основной |
| C4 | Диспетчеризация | Операторы ГТК,  Диспетчер карьера | Основной |
| C5 | Администрирование | Администратор системы | Основной |

Сценарий использования «C1»: Ежесменная авторизация оператора техники.

Условия запуска: Ежедневная авторизация при помощи Proximity карты (или другого вида авторизации) на рабочем месте – в кабине ЖД-транспорта, автотранспорта, экскаватора, буровзрывного станка или вспомогательной карьерной техники.

Основное действующее лицо: водители, машинисты горнотранспортного комплекса.

Порядок выполнения сценария:

1) оператор идентифицируется в Системе при помощи Proximity карты (или другого вида авторизации);

2) система идентифицирует работника по данным Proximity карты, а также проверяет положено ли данному оператору выходить именно в эту смену.

3) после идентификации и валидации работника Система направляет на бортовой компьютер данные о сменном задании.

4) в Системе фиксируется время начала смены, а также все перемещения техники, хронометраж всех событий.

Временной регламент выполнения сценария:

1) время идентификации одного работника не должно превышать 10 секунд.

2) время передачи данных с бортового компьютера в Систему не должно превышать 5 секунд.

Входные данные: данные Proximity карты работника (или данные другого вида авторизации).

Выходные данные: идентификационные данные работника и данные о сменном задании.

Возможные расширения сценария: могут быть доработаны при необходимости при разработке технического проекта.

Сценарий использования «C2»: Ввод данных по сменным заданиям.

Условия запуска: Ежедневная предсменная выдача заданий операторам горнотранспортного комплекса.

Основное действующее лицо: поездной диспетчер, диспетчер автотранспорта.

Порядок выполнения сценария:

1) Поездной диспетчер и диспетчер автотранспорта за 12 часов до начала смены вносят данные в Систему о закреплении операторов за определённой техникой и назначают каждому оператору сменное задание.

2) После идентификации и валидации работника перед началом смены Система направляет на бортовой компьютер техники данные о сменном задании для каждого оператора.

3) Во время рабочей смены Система ведёт подсчёт выполнения сменного задания в режиме онлайн и данные о проценте выполнения задания отображаются на мониторе оператора.

Временной регламент выполнения сценария:

1) время внесения данных о сменном задании не должно превышать 3 секунды на каждую операцию.

2) время передачи данных из Системы на бортовой компьютер оператора не должно превышать 5 секунд.

Входные данные: данные о закреплении операторов за определённой техникой и сменные задания.

Выходные данные: подтверждение Системой успешной выгрузки данных о сменном задании на бортовой компьютер оператора.

Возможные расширения сценария: могут быть доработаны при необходимости при разработке технического проекта.

Сценарий использования «C3»: Ввод данных для БВР.

Условия запуска: Ежедневная предсменная выдача заданий операторам буровзрывного станка.

Основное действующее лицо: Маркшейдер, оператор БВ станка.

Порядок выполнения сценария:

1) Маркшейдер за 12 часов до начала смены вносит данные в Систему о плане бурения для каждого БВ станка.

2) После идентификации и валидации оператора БВ станка перед началом смены Система направляет на бортовой компьютер техники данные о сменном задании для данного станка.

3) Во время рабочей смены Система ведёт подсчёт выполнения сменного задания в режиме онлайн и данные о проценте выполнения задания отображаются на мониторе оператора.

Временной регламент выполнения сценария:

1) время внесения данных о сменном задании не должно превышать 3 секунды на каждую операцию.

2) время передачи данных из Системы на бортовой компьютер оператора не должно превышать 5 секунд.

Входные данные: данные о закреплении сменных заданий за БВ станками.

Выходные данные: подтверждение Системой успешной выгрузки данных о сменном задании на бортовой компьютер оператора.

Возможные расширения сценария: могут быть доработаны при необходимости при разработке технического проекта.

Сценарий использования «C4»: Диспетчеризация.

Условия запуска: обмен информацией по беспроводному каналу связи между серверным оборудованием (ПО), бортовым оборудованием мобильных объектов ГТК, данными ГГИС и нормативно-справочной информацией на карьерах «Ёшлик-I» и «Кальмакыр»

Основное действующее лицо: Диспетчер карьера, операторы ГТК, маркшейдер, диспетчер автотранспорта, поездной диспетчер.

Порядок выполнения сценария:

1) бортовой контроллер собирает показания датчиков техники ГТК, обрабатывает их, используя внутреннее программное обеспечение.

2) показания датчиков передаются по беспроводному каналу передачи данных на сервер.

3) сервер получает информацию о местоположении и показания датчиков (загрузка кузова, уровень топлива в баке, местоположение и др. Телеметрическую информацию) с каждого мобильного объекта, обрабатывает и архивирует её.

4) на рабочих местах пользователей информация визуализируется на экране в виде условных значков, наложенных на актуальный план горных работ (электронную карту карьера) и в виде сводных таблиц текущих телеметрических параметров.

5) система для оперативного подсчёта планово-производственных показателей подгружает данные горно-геологических информационных систем для учёта и контроля содержания руды, буровзрывных работ и прочего.

6) в результате обработки и анализа накопленных данных производится автоматическое составление отчётных документов о работе предприятия, его участков, отдельных машин и персонала.

Временной регламент выполнения сценария:

1) не регламентировано

Входные данные: данные датчиков бортового оборудования мобильных объектов ГТК, данные ГГИС и нормативно-справочной информации.

Выходные данные: визуализация в АРМе диспетчера карьера и других пользователей.

Возможные расширения сценария: могут быть доработаны при необходимости при разработке технического проекта.

#### 4.1.1.4 Формы отчёта

В Системе должно быть предусмотрено формирование отчётов любой сложности при помощи соответствующего конструктора отчётов из баз данных Системы. Время генерации отчётов завист от объёма отчёта но не должна превышать 60 секунд.

#### 4.1.1.5 Перспективы развития, модернизации системы

При разработке системы должны быть предусмотрены возможности её последующей модернизации при минимальных временных и финансовых затратах.

При развитии или модернизации системы должны быть обеспечены:

* адаптация проектных решений к увеличению информационной ёмкости базы  
  данных обрабатываемой информации, совершенствованию хозяйственного  
  механизма, внедрению новых технологий;
* установление дополнительных информационных связей, обусловленных  
  процессами повышения интеграции в существующие системы АГМК.

#### 4.1.1.6 Требования по диагностированию системы

Система должна предоставлять инструменты диагностирования основных процессов системы, трассировки и мониторинга процесса выполнения программы. Компоненты должны предоставлять удобный интерфейс для возможности просмотра диагностических событий, мониторинга процесса выполнения программ. При возникновении аварийных ситуаций, либо ошибок в программном обеспечении, диагностические инструменты должны позволять сохранять полный набор информации, необходимой разработчику для идентификации проблемы (снимки экранов, текущее состояние памяти, файловой системы).

### 4.1.2 Требования к взаимодействию с информационными системами

При разработке Системы должны быть предусмотрены возможности взаимоинтеграции с ГГИС, т.е. передача следующих данных:

* Фактической топосъемки карьера (Цифровые топографические модели топоповерхности, в т.ч. изолинии), (форматы: \*.dxf, \*.dwg, \*.tr, \*.dtm, \*.msh), для периодического (после каждой фактической топосъемки) обновления системы диспетчеризации.
* Эксплуатационной блочной модели (форматы: \*.csv, \*.dm, \*.mdl).
* Каркасных моделей (или их контуры) плановых эксплуатационных блоков для фактической отработки (форматы: \*.dxf, \*.str, \*.pt, \*.tr, \*.dtm).

Требуется интеграция АСУ ГТК с ГГИС в части реализации следующего функционала:

* Создание сменного задания с учётом качества руды (порядок отработки контуров);
* Контроль мест отработки, оперативная корректировка;
* Автоматическая оптимизация маршрутов автотранспорта для поддержания требуемого качества.
* Подгрузка данных о содержании руды в месте черпания ковша экскаватора.

Требуется интеграция с существующей системой учёта топлива «Wialon», в т.ч. топливозаправщиками и системой, реализуемой в рамках проекта «Создание автоматизированной системы учёта горюче-смазочных материалов Управления «Нефтепродуктснаб» АО «Алмалыкский ГМК»:

* Уровень топлива в баке;
* Информация о моментальном расходе топлива.

### 4.1.3 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы

Персонал, необходимый для работы с системой должен состоять из двух групп: обслуживающий персонал и функциональный персонал.

Численность групп, должна быть достаточной для реализации всех автоматизированных процессов и обеспечения реализации всех режимов эксплуатации АСУ ГТК.

Штатный состав персонала, должен формироваться на основании Трудового кодекса Республики Узбекистан, штатного расписания АГМК и других нормативных документов.

Решение должно обеспечить возможность одновременного оперативного доступа не менее 200 пользователей к информационным ресурсам (для ввода, получения, изменения и анализа необходимой информации в реальном времени).

#### 4.1.3.1 Обслуживающий персонал

Обслуживающий персонал должен поддерживать корректное функционирование автоматизированной системы и должен состоять из специалистов, обладающих знаниями в области информационных и сетевых платформ, на которых реализовано программное обеспечение системы, опытом администрирования баз данных, а также иметь навыки по установке и обслуживанию средств КИПиА.

Обслуживающий персонал должен обеспечивать функционирование в штатном режиме  
технических и программных средств АСУ ГТК.

Функциональные обязанности обслуживающего персонала должны предусматривать:

* установку, настройку и диагностирование системы;
* резервное копирование и восстановление данных.

Численность обслуживающего персонала, обеспечивающего эксплуатацию АСУ ГТК, должна быть определена перед внедрением системы в эксплуатацию и установлена из расчёта обеспечения функционирования системы в штатном режиме.

Квалификация персонала, обеспечивающих эксплуатацию АСУ ГТК, должна соответствовать требованиям должностных и рабочих инструкций и обеспечивать бесперебойную и эффективную работу системы.

Персонал технического обслуживания должен обладать высоким уровнем квалификации и  
практическим опытом выполнения работ по эксплуатации технических средств, в том числе диагностированию неисправностей, проведению профилактики и мелкому ремонту технических средств и кабельных систем.

Деятельность обслуживающего персонала, обеспечивающего эксплуатацию АСУ ГТК должна регулироваться методическими и регламентирующими документами, а также должностными и рабочими инструкциями.

#### 4.1.3.2 Функциональный персонал

Функциональным персоналом являются сотрудники структурных подразделений, участвующих в работе технологической цепочки по выемочно-погрузочным работам горнотранспортного комплекса карьеров «Ёшлик-I» и «Кальмакыр», допущенные к работе с информацией с соответствующим приказом (распоряжением). В приказе (распоряжении) указываются полномочия сотрудников по работе с данными системы.

Функциональный персонал должен обладать следующей квалификацией и навыками:

* работа на персональном компьютере с графическим пользовательским интерфейсом (клавиатура, мышь, управление окнами и приложениями);
* работа с операционной системой Microsoft Windows и офисным программным обеспечением (Microsoft Office);
* использование приложений, предназначенных для работы в сети Интернет (веб браузер, почтовый клиент).

Для обеспечения корректного функционирования системы, пользователи системы должны пройти обучение по работе с ней под руководством разработчика и обладать знаниями функциональности системы, используемой в работе в объёме требовании пользовательской документации.

Пользователи системы должны быть ознакомлены с действующими требованиями информационной безопасности и категориями конфиденциальных данных обрабатываемых в рамках своих задач ресурсов.

Обязанность по ознакомлению пользователя с памяткой, требованиями информационной безопасности и категориями конфиденциальности обрабатываемых ресурсов лежит на руководителях подразделения.

#### 4.1.3.3 Требуемый режим работы персонала

Деятельность персонала по эксплуатации системы должна регулироваться должностными и рабочими инструкциями, определяться производственной необходимостью, организационными и методическими документами.

Режим работы функционального персонала определяется режимом работы  
соответствующих подразделений АГМК.

Режим работы обслуживающего персонала системы определяется режимом работы  
соответствующих подразделений АГМК.

### 4.1.4 Показатели назначения

Система должна предусматривать возможность масштабирования по производительности, объёму обрабатываемой информации и количеству пользователей без модификации её программного обеспечения путём модернизации используемого комплекса технических средств. Возможности масштабирования должны обеспечиваться средствами используемого базового программного обеспечения.

#### 4.1.4.1 Параметры, характеризующие степень соответствия системы по назначению

Общие требования к основным показателям назначения АСУ ГТК:

* поддержка работы пользователей, находящихся на территориально разобщённых  
  объектах;
* идентификация и авторизация пользователей системы, в соответствии с  
  требованиями по безопасности и защите системы от несанкционированного  
  доступа;
* возможность увеличения количества одновременно работающих пользователей без  
  изменения программного обеспечения;
* возможность поэтапного наращивания, как производительности, так и  
  функционального состава системы;
* гибкие инструменты построения отчётности;
* используемые технологические решения должны обеспечивать возможность  
  реализации решений интеграции с другими информационными системами или  
  программными продуктами (при необходимости);
* наличие открытых интерфейсов для развития и интеграции;

#### 4.1.4.2 Степень приспособляемости системы к изменению процессов и методов управления, к отклонениям параметров объекта управления

Система не должна зависеть от изменения:

* ёмкости базы данных для хранения учётных сведений при расширении количества  
  пользователей системы;
* количества одновременно работающих пользователей;
* количества обрабатываемой информации.

#### 4.1.4.3 Допустимые пределы модернизации и развития системы

Аппаратные и программные средства АСУ ГТК должны обеспечивать возможность её модернизации:

* при превышении ранее установленных пределов на изменяемые параметры объекта автоматизации;
* при изменении состава требований к выполняемым функциям и видам обеспечения.

Модернизация и развитие системы должны осуществляться с учётом факторов, обеспечивающих их экономическую обоснованность, установленные сроки окупаемости и периодов морального старения.

Модернизация и развитие системы должны проводиться экспертами в предметных областях.

#### 4.1.4.4 Вероятностно-временные характеристики, при которых сохраняется целевое назначение системы

Целевое назначение системы должно сохраняться на протяжении всего срока эксплуатации. Срок эксплуатации системы определяется сроком устойчивой работы аппаратных средств вычислительных комплексов и технических средств, своевременным проведением работ по замене (обновлению) аппаратных и технических средств, по сопровождению программного обеспечения и его модернизации. При условии постоянного выполнения этих работ целевое назначение системы должно сохраняться неограниченно долго.

Работоспособность системы не должна нарушаться при превышении номинальной нагрузки, при этом допускается пропорциональное увеличение времени реакции или отказ в обслуживании отдельных запросов. После снижения нагрузки до установленного предела время реакции должно полностью восстанавливаться.

Среднее время отклика системы на запрос пользователя не должно превышать 3 секунд, максимальное - 10 секунд при условии одновременного подключения не менее 100 пользователей.

Прочие показатели назначения Системы разрабатываются после проведения предпроектного обследования.

### 4.1.5 Требования к надёжности

Надёжность АСУ ГТК определяется надёжностью функциональных подсистем и модулей, программного обеспечения, комплексов технических и инженерных средств.

#### 4.1.5.1 Состав и количественные значения показателей надёжности для системы в целом или её подсистем

Проектные решения должны обеспечивать:

* АСУ ГТК должна функционировать круглосуточно в непрерывном режиме, исключая время проведения работ по резервному копированию данных и их восстановлению, модернизации систем, проведение технического обслуживания, требующего остановку технических средств;
* показатель доступности одиночной системы серверов приложений и баз данных должен быть на уровне не более 48 часов простоя в год (доступность 24х7х365 не менее 99,9%), без учёта времени отключения серверов;
* сохранение работоспособности АСУ ГТК при отказе или выходе из строя одного из компонентов комплекса технических средств (серверного оборудования, рабочих станций, сетевого оборудования, и т.п.) или отдельного модуля/компонента системы;
* встроенную комплексную систему защиты с использованием процедур обработки ошибок, при которой пользователю возвращаются сообщения о допущенных ошибках при попытке записи информации в базу данных. Неправильные действия пользователей не должны приводить к возникновению аварийной ситуации;
* сохранение (резервирование) всей накопленной на момент технического или программного сбоя информации, с последующим восстановлением работоспособности системы после выполнения требуемых для этого технических и восстановительных работ.

Показатели надёжности должны обеспечивать возможность эффективного выполнения  
всех задач системы. Показатели надёжности включают:

* коэффициент готовности серверов приложений и баз данных - 0,9995;
* среднее время на обслуживание, ремонт или замену вышедшего из строя компонента, при условии наличия дублирующего или подключении резервного компонента – не более 4 часов;
* среднее время на восстановление полноценной работоспособности системы – не более 12 часов.

Показатели надёжности должны определяться прогнозируемой частотой возникновения аварийных ситуаций. Для АСУ ГТК регламентируются показатели надёжности для следующих видов аварийных ситуаций:

* общесистемный отказ – выражается в недоступности всех или большинства пользовательских интерфейсов системы вне зависимости от причин, вызвавших этот отказ (отказы средств технического обеспечения, телекоммуникационных средств, общесистемного программного обеспечения, неверная работа специализированных программ, ошибки персонала, сбои электропитания и т.п.), кроме причин катастрофического характера (форс-мажорных обстоятельств): не чаще 2 раз в месяц.
* частный сбой – выражается в недоступности одного из интерфейсов какого-либо  
  функционального компонента или его некорректной работе (отклонении от  
  порядка функционирования, установленного настоящим ТЗ, проектной или  
  рабочей документацией на систему) не чаще 4 раз в месяц.

Система должна обеспечивать частоту общесистемных отказов не выше, чем 2 раза в месяц. При этом суммарная длительность перерыва в работе системы не должна превышать 4 час/мес., а длительность одного перерыва – не более 2 часов. Требования к длительности перерыва в работе не распространяются на случаи выхода из строя технических средств.

Интенсивность частных сбоев не должна превышать 4 в месяц. Длительность устранения частных сбоев не должна превышать нормативов, установленных в регламентах (технологических инструкциях).

Приведённые выше требования по интенсивности отказов и длительности перерыва действительны при условии надлежащей численности и квалификации обслуживающего персонала, соблюдении ими технологических инструкций, а также при использовании установленных в настоящем ТЗ видов технического обеспечения, общесистемного и специализированного программного обеспечения.

В целом, надёжность аппаратно-программного обеспечения АСУ ГТК должна обеспечивать выполнение задач со временем однократного простоя не более 120 минут и суммарным временем простоя не более 48 часов в год.

Показатели надёжности информационной системы должны достигаться комплексом организационно-технических мер, обеспечивающих доступность ресурсов, их управляемость и обслуживание.

Технические меры по обеспечению надёжности должны предусматривать:

* резервирование критически важных компонентов и данных информационной  
  системы и отсутствие единой точки отказа;
* использование технических средств с резервными компонентами и возможностью  
  их горячей замены;
* конфигурирование используемых средств и применение специализированного  
  программного обеспечения, обеспечивающего высокую доступность.

Организационные меры по обеспечению надёжности должны быть направлены на минимизацию ошибок персонала (пользователей), а также персонала службы эксплуатации при эксплуатации и проведении работ по обслуживанию комплекса технических средств информационной системы, минимизацию времени ремонта или замены вышедших из строя компонентов за счёт:

* квалификации персонала (пользователей);
* квалификации обслуживающего персонала;
* регламентации и нормативного обеспечения выполнения работ персонала  
  (пользователей);
* регламентации проведения работ и процедур по обслуживанию и восстановлению  
  системы;
* своевременного оповещения пользователей о случаях нештатной работы  
  компонентов системы;
* своевременной диагностики неисправностей;
* наличия ЗИП;
* наличия договоров на сервисное обслуживание и поддержку компонентов  
  комплекса технических средств.

#### 4.1.5.2 Перечень аварийных ситуаций, по которым должны быть регламентированы требования к надёжности, и значения соответствующих показателей

В системе должно предусматриваться автоматическое восстановление обрабатываемой информации в следующих аварийных ситуациях:

* программный сбой при операциях записи-чтения;
* разрыв связи с клиентской программой (терминальным устройством) в ходе редактирования/обновления информации.

В системе должна предусматриваться возможность ручного восстановления обрабатываемой информации из резервной копии в следующих аварийных ситуациях:

* физический выход из строя дисковых накопителей;
* ошибочные действия обслуживающего персонала.

В системе должно предусматриваться автоматическое восстановление работоспособности серверной части подсистемы в следующих ситуациях:

* штатное и аварийное отключение электропитания серверной части;
* штатная перезагрузка системы и загрузка после отключения;
* программный сбой общесистемного программного обеспечения, приведший к перезагрузке системы.

В системе должно предусматриваться полуавтоматическое восстановление работоспособности сервера в следующих аварийных ситуациях:

* физический выход из строя любого аппаратного компонента, кроме дисковых накопителей - после замены компонента и восстановления конфигурации общесистемного программного обеспечения;
* аварийная перезагрузка подсистемы, приведшая к не фатальному нарушению целостности файловой системы - после восстановления файловой системы.

АСУ ГТК должна сохранять работоспособность и обеспечивать восстановление своих функций при возникновении следующих внештатных ситуаций:

* при ошибках в работе аппаратных средств восстановление функции системы возлагается на ОС;
* при выходе из строя основных серверов АСУ ГТК (приложений, баз данных) работоспособность должна обеспечиваться переключением на резервный сервер;
* при сбоях в системе электроснабжения серверного и сетевого оборудования (перепады напряжения, отсутствие электропитания) длительностью до 30 минут работоспособность АСУ ГТК должна обеспечиваться применением источников бесперебойного питания, сетевых фильтров. В случае более длительного сбоя Заказчик должен обеспечить альтернативный источник питания (независимый источник питания, дизель-генераторная установка). В случае отсутствия альтернативного источника питания система должна быть переведена в аварийный режим работы и отключена;
* при атаке (вирусная, хакерская) на АСУ ГТК администраторами должны быть приняты меры по отключению атакующих, АСУ ГТК должна обеспечить работоспособность пользователей, которые не являются атакующими.

Значения основного показателя надёжности среднего времени восстановления работоспособности - после возникновения аварийной ситуации приведены в Таблице 8.

Таблица 8 - Параметры восстановления работоспособности АСУ ГТК

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование аварийной ситуации | Среднее время восстановления работоспособности | Примечание |
| Отсутствие электропитания | 20 мин | После восстановления электропитания. При пропадании электропитания до 30 минут –работоспособность должна обеспечиваться за счёт использования ИБП |
| Отсутствие (обрыв) линии связи | 20 мин | После восстановления линий связи |
| Отказ технических средств | 1 час | При отказе сервера время восстановления работоспособности зависит от структуры комплекса технических средств, но не должен быть более 1 часа |
| Наличие «вирусов» | 30 мин | Осуществляет очистка от вирусов вручную посредством специализированных инструментов антивирусного ПО. |
| Отказ программного  обеспечения из-за ошибок Разработчика, не обнаруженных на этапах тестирования и опытной эксплуатации | Не более 3 часов | Осуществляется проверка целостности БД и повторная инсталляция ПО. По возможности ошибка должна локализоваться и блокироваться. Анализ и устранение отказа должен осуществляться  представителями Разработчика в сроки не более 1дня |
| Потеря информации после несанкционированных действий пользователей и обслуживающего  персонала | Не более 120 мин | Восстановление БД с резервной копии.  Анализ ситуации администратором информационной безопасности не входит в среднее время восстановления работоспособности |

Полный перечень отказов и их критериев должен быть уточнён на стадии реализации технического проекта и отражены в документе «Рабочий проект». Также при реализации технического проекта должны быть разработаны регламенты реагирования персонала на аварийные ситуации.

#### 4.1.5.3 Требования к надёжности технических средств и программного обеспечения

Надёжность технических средств АСУ ГТК должна обеспечиваться за счёт резервирования оборудования и материалов.

Надёжность приобретаемого специального программного обеспечения и технических средств системы в целом обеспечивается за счёт приобретения ПО и технических средств, апробированных на рынке, по которым производитель гарантирует качество и оперативно предоставляет техническую поддержку.

Надёжность программного обеспечения и технических средств АСУ ГТК должна обеспечиваться разработчиком и протестирована на этапе ввода системы в промышленную эксплуатацию.

Показатели надёжности АСУ ГТК должны достигаться комплексом организационно-технических мер, обеспечивающих доступность ресурсов, их управляемость и обслуживаемость.

Технические меры по обеспечению надёжности должны предусматривать:

* использование средств безопасности серверного оборудования, вычислительной сети и защиты информации;
* использование технических и программных средств поддержки бесперебойного питания;
* конфигурирование используемых средств с применением специализированного ПО, обеспечивающего высокую доступность;
* строгую регламентацию доступа к ресурсам АСУ ГТК.

Рекомендуется предусмотреть возможность обеспечения следующих технических мер повышения надёжности:

* резервирование критически важных компонентов и данных АСУ ГТК и отсутствие возможности единовременного отказа дублирующих компонентов;
* организацию многоуровневой системы дублирования и архивирования информации;
* использование технических средств с избыточными компонентами и возможностью их «горячей» замены;
* использование системы комплексного администрирования;
* и др.

Организационные меры по обеспечению надёжности должны быть направлены на минимизацию ошибок пользователей, а также персонала службы эксплуатации при сопровождении АСУ ГТК за счёт:

* достаточной квалификации пользователей и обслуживающего персонала;
* регламентации и нормативного обеспечения выполнения работ персоналом;
* своевременного оповещения пользователей и обслуживающего персонала о случаях внештатной работы системы;
* минимизацию ошибок персонала службы эксплуатации при сопровождении системы и при проведении работ по обслуживанию комплекса технических средств системы;
* минимизацию времени ремонта или замены вышедших из строя компонентов за счёт:
* регламентации проведения работ и процедур по обслуживанию и восстановлению системы;
* своевременной диагностики неисправностей;
* наличия договоров на сервисное обслуживание и поддержку компонентов комплекса технических средств;
* и др.

При наступлении аварийной ситуации на экран монитора должна выводиться соответствующая аварийная информация, которая сопровождается звуковым сигналом.

#### 4.1.5.4 Требования к методам оценки и контроля показателей надёжности на разных стадиях создания системы

Деятельность по оценке и контролю показателей надёжности должна проводиться в комплексе работ по управлению качеством и испытаниям АСУ ГТК.

На стадии разработки эксплуатационной документации должен быть разработан документ «Программа и методика испытаний», содержащий порядок и методы проведения тестовых испытаний АСУ ГТК при сдаче её в промышленную эксплуатацию.

При проведении приёмочных испытаний правильности и корректности разработанных алгоритмов, а также надёжности функционирования системы, необходимо руководствоваться положениями и рекомендациями, изложенными в документе ПМИ.

Порядок проведения испытаний должен соответствовать порядку проведения контрольного примера документа ПМИ.

#### 4.1.5.5 Требования к надежности сети передачи данных

Беспроводная частная сеть передачи данных в должна функционировать в круглосуточном и круглогодичном режиме.

Все оборудование и компоненты, используемые для организации беспроводной частной сети передачи данных в стандарте LTE и/или UMTS/GSM, должны функционировать в диапазоне температур окружающего воздуха от -400 до +550 и относительной влажности до 95%.

Оборудование должно быть определено с учетом эксплуатации в соответствующих промышленных условиях.

На всех уличных пунктах оборудование должно быть ограничено от внешних природных воздействий (вода, снег, гроза, ультрафиолетовое излучение и др.).

Оборудование должно быть защищено от скачков напряжения.

Ядро сети должно работать в режиме горячего резерва 1+1 с возможностью географически распределенного резервирования (между двумя серверами) и обеспечивать надежность не менее 99,999% (5 минут простоя в год).

Обеспечить резервирование транспортных каналов базовых станций (БС). Сеть БС должна быть спроектирована таким образом, чтобы при выходе из строя одного из передатчиков БС, абонент продолжал работать с другим передатчиком той же БС или переключался на другую БС без потери связи.

Беспроводная сеть передачи данных в должна обеспечивать работоспособность и максимально возможную производительность канала связи в неблагоприятных условиях (помехи, радио-тень, туман, дождь, снег) путем адаптивного изменения схем кодирования и скорости передачи.

Для обеспечения функционирования системы в моменты пропадания электроснабжения должны быть предусмотрены источники бесперебойного электропитания, обеспечивающие не менее 2 часов автономной работы на каждой БС и ядре сети.

### 4.1.6 Требования безопасности

#### 4.1.6.1 Требования безопасности технических средств

Оборудование должно соответствовать действующим стандартам и нормам по пожарной, санитарной и электрической безопасности, а также электромагнитной совместимости, в соответствии с номенклатурой продукции, в отношении которой законодательными актами Республики Узбекистан.

Все технические решения, использованные в АСУ ГТК, должны соответствовать общим требованиям безопасности программно-аппаратных комплексов при работе информационных систем, включая требования по монтажу, наладке, эксплуатации, обслуживанию и ремонту технических средств системы (защита от воздействий электрического тока, электромагнитных полей, афотических шумов и т. п.), по допустимым уровням освещённости, вибрационных и шумовых нагрузок и т. д.

Программно-аппаратные средства системы должны быть защищены от неправильных или ошибочных действий пользователей.

Работа системы не должна наносить вреда здоровью персонала и окружающей среде. Эксплуатация системы должна соответствовать действующим нормам и правилам техники безопасности, пожарной безопасности и взрывобезопасности, а также охраны окружающей среды.

Эксплуатация системы персоналом должна вестись с соблюдением общих правил техники безопасности при работе с электронно-вычислительной техникой.

Все внешние элементы технических средств, находящиеся под напряжением, должны обеспечивать защиту эксплуатируемого персонала от поражения электрическим током и иметь защиту от случайного прикосновения. Технические средства должны иметь зануление или защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление». Подключение электропитания к оборудованию должно выполняться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

Система электропитания должна обеспечивать защитное отключение при перегрузках и коротких замыканиях в цепях нагрузки, а также аварийное ручное отключение.

Дополнительные требования к безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании технических средств Системы определяются в документации на соответствующее оборудование.

Все показатели вредных воздействий на здоровье персонала, в том числе инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское и электромагнитное излучения, вибрация, шум, электростатические поля, ультразвук строчной частоты и т. д., не должны превышать действующих норм («Санитарные правила и нормы при работе на персональных компьютерах, видео дисплейных терминалах и оргтехнике» (СанПиН № 0224-07), «Санитарные нормы и правила допустимых уровней шума на рабочих местах» (СанПиН № 0325-16), «Санитарные нормы и правила при работе с источниками электромагнитных полей радиочастот» (СанПиН № 0269-09), «Санитарные нормы допустимых уровней электростатических полей на рабочих местах» (СанПиН № 0335-16) и др.).

#### 4.1.6.2 Требования по разграничению доступа к различным частям Системы

Доступ к ресурсам Системы должен быть основан на принципах ролевого доступа пользователей, при котором разрешения (привилегии) на доступ к определённым ресурсам указываются для конкретных ролей (Матрица доступа). Конкретные пользователи должны получать доступ к защищаемым ресурсам в соответствии с ассоциированием пользователя с определёнными ролями.

Строгость процедур идентификации и аутентификации всех субъектов (пользователей), обращающихся к ресурсам, зависит от степени конфиденциальности информации. Идентификация и аутентификация субъектов должна поддерживаться на основе проверки

имени (логина) и пароля субъекта.

Системы защиты от несанкционированного доступа к информации АСУ ГТК должны обеспечивать:

* Аутентификацию пользователей системы при подключении с локальных сетей всех уровней, с возможностью авторизации с использованием логина и пароля;
* Персонифицированное определение прав пользователей на доступ к функциям системы;
* Протоколирование работы пользователей.

Ключевые элементы защиты информации, обрабатываемой в АСУ ГТК:

* Защита информации на уровне ЦОД;
* Защита информации при подключении рабочих мест конечных пользователей;
* Защита информации в интеграционных компонентах;
* Защита сети передачи данных;
* Обеспечение защищённого документооборота.

При разработке АСУ ГТК должны использоваться политики безопасности, обеспечивающие:

* Защиту информации от несанкционированной модификации и разрушения на всех этапах её обработки, хранения и передачи;
* Аутентификацию сторон, производящих обмен информацией (подтверждение подлинности отправителя и получателя);
* Разграничение прав пользователей и обслуживающего персонала при доступе к информационным ресурсам АСУ ГТК, а также при хранении и предоставлении конфиденциальной информации, в том числе защиту от несанкционированного доступа пользователей ведомственных информационных систем к информационным ресурсам АСУ ГТК;
* Защиту информации от несанкционированного доступа средствами проверки полномочий пользователей и обслуживающего персонала на использование информационных ресурсов АСУ ГТК (возможность несанкционированного изменения или уничтожения этой информации, как и несанкционированное получение, изменение или уничтожение информации о проектах третьими лицами должны быть исключены);
* Защиту от несанкционированной модификации программного обеспечения, включая защиту от внедрения «вирусов» в программные продукты;
* Защиту информации от случайных разрушений;
* Сохранность информации путём создания резервных копий;
* Защиту от утечки по побочным каналам технических средств;
* Защиту баз данных различного уровня;
* Защиту каналов передачи информации.

#### 4.1.6.3 Требования к политике безопасности относительно аппаратных и программных средств

При создании и дальнейшей эксплуатации АСУ ГТК должны учитываться следующие требования к информационной безопасности:

* Конфиденциальность информации. Защита от раскрытия информации в ходе её хранения, обработки и при передаче по каналам связи;
* Сохранность информации. Защита от повреждения, целостность и защищённость от несанкционированного изменения, дополнения, копирования или удаления в ходе её хранения, обработки или передачи по каналам связи;
* Доступность информации. Защита от перехвата информационных сообщений и/или данных с последующей их задержкой, а также от использования одним пользователем данных или иных ресурсов информационной системы, предназначенных для совместного использования.

Серверное оборудование АСУ ГТК должно быть установлено в существующем ЦОД АГМК и помещении центрального диспетчерского пункта.

Элементы комплексной системы обеспечения информационной безопасности должны реализовываться в соответствующих серверных помещениях (месторасположение должно быть определено на этапе проектирования) и состоять из:

* Средств межсетевого экранирования;
* Средств криптографической защиты каналов передачи информации;
* Средств обнаружения/противодействия атакам в обслуживании;
* Средств антивирусной защиты;
* Средств мониторинга, выявления и расследования инцидентов информационной безопасности;
* Средств контроля защищённости среды на различных уровнях (сети передачи данных, системы хранения данных, компонентов среды виртуализации, системное, специализированное и прикладное программное обеспечение);
* Средств обеспечения требуемого уровня отказоустойчивости, в том числе средства резервирования компонентов и данных.

#### 4.1.6.4 Требования к политике безопасности относительно каналов передачи данных

Требования к каналам передачи данных АСУ ГТК:

* Выделенные каналы связи, предназначенные для обмена данными между специализированным программным обеспечением АСУ ГТК и удалёнными терминальными устройствами, должны организовываться с использованием протоколов канального уровня;
* Каналы связи для подключения к АСУ ГТК к ЛВС, должны быть реализованы через пограничный шлюз с прописанными правилами маршрутизации и политики безопасности.

Пограничный шлюз должен обеспечивать следующий минимальный набор функций:

* Должна быть обеспечена централизованная авторизация узлов сети;
* Должны обеспечиваться конфигурационные уровни привилегий администраторов;
* Должно производиться протоколирование действий администраторов;
* Должен осуществляться контроль состояния физических и логических портов.

Согласно стандарту O’z DST 2815:2014, для обеспечения безопасности каналов передачи данных используются межсетевые экраны, к которым предъявляются требования, разделённые по классификации межсетевых экранов. Разрабатываемая система требует межсетевых экранов в политике организации безопасности каналов передачи данных по третьему классу классификатора стандарта.

#### 4.1.6.5 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Система должна соответствовать всем требованиям по защите информации от несанкционированного доступа. В системе должно обеспечиваться ограничение физического доступа к элементам системы, как с целью предотвращения нарушения работы системы, так и с целью получения неавторизованного доступа к информации.

АСУ ГТК – многопользовательская система с различными полномочиями и правами пользователей. Исходя из этого, в соответствии со стандартом O'z DSt 2814-2014 «Классификация по уровню защищённости от несанкционированного доступа к информации», разрабатываемая АСУ ГТК относится к первой группе классов защищённости. В АСУ ГТК обрабатывается и хранится как общедоступная, так и конфиденциальная информация, на основании ранжирования классов защищённости данного стандарта система относится к классу 1Д и должна отвечать всем требованиям, относящимся к данному классу.

Защита информации от несанкционированного доступа должна обеспечиваться мерами организационного характера с использованием локальных программно-технических средств:

* ограничение доступа к системе должно обеспечиваться на основе идентификации и аутентификации, удовлетворяющих соответствующим требованиям стандарта к данному классу защищённости;
* регистрация входа (выхода) и действий пользователя в системе с занесением параметров действий (тип действия, ID пользователя, IP терминала, с которого был произведён вход, время);
* ограничение доступа к объектам и данным системы:
* доступ к информационным ресурсам, требующих соответствующих разрешений должен обеспечиваться процедурой авторизации. Для каждого пользователя должен обеспечиваться доступ к информации в соответствии с установленными правами в рамках его компетенции;
* права на ввод, корректировку и просмотр данных должны быть персонифицированы;
* исключение возможности несанкционированного доступа за счёт обеспечения механизмов разграничения доступа к информации в соответствии с правами, предоставляемыми пользователям;
* возможность разграничения доступа групп пользователей, как к формам ввода и корректировки данных, так и к сервисным и конфигурационным формам;
* содержимое и функциональные элементы, на которые у пользователя нет прав, должны быть скрыты от пользователя.
* при передаче информации между сегментами АСУ ГТК или за его пределы должно осуществляться шифрование информации ограниченного доступа, передаваемой по каналам связи;
* защита каналов транспортной системы;
* физическая охрана СВТ (серверных комплексов, устройств и носителей информации), предусматривающая контроль доступа в помещения АС посторонних лиц, наличие надёжных препятствий для несанкционированного проникновения в помещения АС и хранилище носителей информации, особенно в нерабочее время.

В качестве базовых средств защиты от несанкционированного доступа должны использоваться:

* средства администрирования операционной системы, портальной платформы и системы управления базами данных (СУБД);
* рациональное распределение пользователей по группам, присвоение соответствующих прав доступа, применение паролей, квотирование жизненного цикла пароля и т.д.

Согласно стандарту O’z DST 2817:2014, для обеспечения зашиты от несанкционированного доступа применяются средства вычислительной техники, разделённые по классификации средств вычислительной техники. Разрабатываемая система требует средств вычислительной техники, защищённых от несанкционированного доступа по третьему классу классификатора.

Пароли пользователей должны отвечать следующим требованиям парольной политики:

* Содержать как строчные, так и прописные символы (например, a-z, A-Z);
* Кроме букв содержать цифры и символы пунктуации (например, 0-9 [.!@#$%^&\*())](mailto:.!@#$%^&*()));
* Содержать не менее восьми буквенно-цифровых символов.

Пароли должны храниться в зашифрованном виде в базе данных АСУ ГТК.

Количество попыток неудачного входа в Систему должно быть ограничено, при превышении которого система блокирует данного пользователя на определённый промежуток времени. Внесение изменений/удалений записей в журналах регистрации действий пользователей должно быть запрещено для любого пользователя.

#### 4.1.6.7 Требования по сохранности информации при авариях

Информация в АСУ ГТК не должна терять своё качество (актуальность, полноту, достоверность), разрушаться, повреждаться, искажаться и теряться при возникновении любых аварийных ситуаций: отказа технических средств, потери питания в электросети и т.п.

Для обеспечения сохранности информации при сбоях и авариях и последующего восстановления данных и вычислительного процесса должны предусматриваться:

* автоматизированное резервное копирование данных;
* ведение системных журналов событий в системе в объёме, обеспечивающем восстановление процесса на момент сбоя, аварии;
* возможность восстановления системного и прикладного ПО за счёт создания резервных копий;
* механизм восстановления работоспособности после сбоев (поддержка работоспособности компонентов системы при разрывах связи, восстановление после внештатных ситуаций, средства восстановления целостности БД).

Резервные копии должны обновляться периодически по мере поступления новых данных и\или выполняться не менее чем раз в сутки.

#### 4.1.6.8 Требования к защите от влияния внешнего воздействия

Компоненты АСУ ГТК такие как серверное оборудование и компьютерная техника должны быть размещены в специальных помещениях, оборудованных и защищённых в соответствии с требованиями стандартов, нормативно–технической документации и производителей оборудования.

Конструкция первичных датчиков и контрольного оборудования АСУ ГТК должна быть прочной и устойчивой к внешним механическим и климатическим воздействиям в соответствии со следующими требованиями:

Для оборудования, установленного на открытом воздухе (внешнее АФУ):

* пониженная рабочая температура - 20°С;
* повышенная рабочая температура + 55°С;
* влажность 98%.

Для оборудования, установленного в кабине подземной техники:

* пониженная рабочая температура - 15°С;
* повышенная рабочая температура + 60°С;
* влажность 95%.

Оборудование, установленное на мобильных объектах, должно функционировать при непрерывной круглосуточной и круглогодичной эксплуатации системы в условиях высокой запылённости, выдерживать значительную вибрацию.

Оборудование, установленное на открытом воздухе, должно быть защищено от попадания внутрь воды, пыли, а также талого снега и льда.

Предусмотреть обеспечение независимым бесперебойным электропитанием серверного оборудования не менее 6 часов, инфраструктуры связи не менее 3 часов.

Сервера системы должны быть снабжены ИБП для предохранения от перепадов напряжения и непредвиденного отключения электричества.

Система должна быть устойчива к внешним воздействиям, и обеспечивать сохранность накопленной в ней информации. При возникновении сбоев, ошибок или появлении отказов программно-технических средств по указанным причинам – предусмотреть возможность полного восстановления утраченной информации.

Регламент работы системы должен предусматривать создание резервных копий баз данных и сопутствующей информации.

Эксплуатация технических средств системы и безопасность помещений, в котором они расположены должны обеспечиваться с соблюдением требований руководящего документа RH 45-201-2011 «Технические требования к зданиям и сооружениям для установки средств вычислительной техники» и стандарта O'z DSt 2875-2014 «Информационная технология. Требования к датацентрам. Инфраструктура и обеспечение информационной безопасности».

#### 4.1.6.9 Предоставление прав доступа

Предоставление прав доступа к бортовой электронной системе горнотранспортных средств, а также к сторонним ИС будет оформляться отдельным договором о неразглашении конфиденциальной информации (NDA), а также с соблюдением требований дейстующей на АГМК Политики информационной безопасности.

### 4.1.7 Требования к эргономике и технической эстетике

АСУ ГТК должна обеспечивать качественное взаимодействие пользователя (человека) с компьютерной техникой и комфортность условий работы персонала. Система должна создаваться с учётом обеспечения максимального удобства и комфортности рабочих мест пользователей.

Основным требованием по эргономике и технической эстетике является адекватность времени реакции компонентов системы на сложность запроса пользователя к базам данных:

* при выполнении стандартных запросов пользователь должен работать с системой в реальном режиме времени;
* при выполнении сложных запросов, требующих длительного времени на выполнение, пользователь должен получать предупреждение о процессе ожидания.

Средства администрирования пользователей, помимо возможности устанавливать права доступа к информации, должны включать возможность создания индивидуальных пользовательских интерфейсов для различных категорий пользователей. Индивидуальный пользовательский интерфейс должен включать расширенное главное меню и панели инструментов, настроенные на работу только с той информацией, доступ к которой разрешён набором прав пользователя.

Дизайн компонента презентационного уровня системы должен быть разработан с учётом стандартных эргономических требований на пользовательский графический интерфейс, обеспечивающий комфорт и продуктивность работы его пользователей, а также быструю загрузку выбранных пользователем страниц.

Система должна обеспечивать удобный и однозначный интерфейс для работы со всем предоставляемым функционалом. Дизайнерские решения должны использовать достижения современной эргономики и дизайна и наиболее эффективно создавать положительную эмоциональную реакцию у пользователей Системы.

Интерфейс системы должен обеспечивать минимальное количество действий пользователя, необходимых для часто используемых функций.

Графический интерфейс АСУ ГТК должен отвечать следующим требованиям:

* дизайн форм приложений должен быть удобен и понятен;
* эргономические решения по возможности должны быть едиными для всех компонентов и модулей системы;
* соответствовать функциональным требованиям, предъявляемым к пользовательскому интерфейсу;
* использовать системные диалоговые окна и управляющие элементы;
* при необходимости приложение должно информировать пользователя о поступившей информации, посредством диалоговых окон;
* экранные формы и меню должны иметь простую логическую организацию. Пункты меню должны быть сгруппированы с функциональными задачами и тематикой информации. Каждому пункту меню должна соответствовать только одна выполнимая функция;
* все справочники должны открываться в процессе работы пользователя стандартным образом в виде выпадающих списков, а также должны позволять автоматически выбирать записи из них при ручном вводе начальных символов необходимых данных;
* планирование и структура открываемых окон должна быть единообразной и интуитивно понятной для пользователя в целях минимизации количества тренингов пользователей системы и соответствующего сокращения издержек;
* интуитивно понятный интерфейс администрирования;
* должен быть обеспечен доступ к электронному комплекту эксплуатационной документации: руководства пользователя и администратора;
* наличие контекстной помощи при выполнении сложных действий;
* цветовая гамма должна быть выдержана в спокойных тонах, не раздражающих глаза пользователя;
* сигнализация об ошибках или ошибочных действиях должна сопровождаться подсказкой о дальнейших действиях;
* задание критериев поиска и выбора информации должно производиться без привлечения языков программирования;
* на графической схеме отображения технологического процесса должна быть предусмотрена возможность управления отдельными элементами. Изменения должны сопровождаться предупреждением об изменении.
* должна иметься возможность вызова всех функций управления как “мышью”, так и с клавиатуры;
* должна быть предусмотрена возможность просмотра, печати и экспорта файлов журнала учёта событий на всех АРМах;
* должен вестись журнал регистрации событий для всего оборудования включённого в контур контроля. Журнал регистрации событий должен хранить информацию за период не менее 90 дней;
* все сообщения, выдаваемые системой, должны быть сгруппированы по категориям, соответствующим подсистемам или отдельным элементам оборудования. Категории в журнале регистрации событий должны выделяться цветами, которые отражают максимально критичный уровень не просмотренных (не подтверждённых) оператором сообщений;
* должна быть предусмотрена возможность подготовки статистических отчётов о состоянии объектов контроля за отчётный период, действиях персонала по изменению или запросу параметров объектов контроля и средств системы;
* генерация отчётов должна производиться средствами пользовательского интерфейса, не требующего знания технических особенностей реализации системы (в качестве параметров, выбираемых в диалоговом режиме, должны указываться обозначения элементов, соответствующие оперативной схеме, типы измеряемых величин, период набора статистики);
* пользовательский интерфейс должен предусматривать различные варианты отображения информации, в зависимости от полномочий пользователя.

Реализация визуальных интерфейсов системы должна обеспечивать возможность непрерывной работы пользователей в течение смены, в том числе за счёт:

* правильного и удобного расположения монитора;
* удобного расположения и формы клавиатуры;
* удобной формы манипуляторов и т.д.

Соблюдение рекомендаций возлагается на пользователей системы и руководителей соответствующих служб и отделов.

### 4.1.8 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов Системы

Использование технических средств АСУ ГТК должно производиться с выполнением требований производителей оборудования, выполнением периодического обслуживания и регламентных работ. Сроки и периодичность проведения регламентных работ определяются на этапе подготовки рабочей документации реализации проекта создания АСУ ГТК.

Форма хранения информации должна обеспечивать одновременный доступ к информации и выполнение пользовательских запросов различного рода - как простые запросы по различным условиям, применяемым к атрибутам, так и сложные «агрегированные» запросы. Основу информационной системы должны составлять реляционные базы данных с правильно организованной структурой данных, сервера приложений, а также приложения, работающие с ними по технологии Клиент - Сервер приложений - Сервер баз данных. Соединение между пользователем (клиентская сторона) и Сервером должно быть шифрованным.

#### 4.1.8.1 Условия и регламент эксплуатации

Условия эксплуатации, а также виды и периодичность обслуживания технических средств должны соответствовать требованиям по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению, изложенным в документации производителя.

Условия эксплуатации системы должны обеспечивать выполнение требований обеспечения надёжности системы.

Для обеспечения работы аппаратных средств с заданными техническими показателями, в помещениях должны поддерживаться условия, определённые производителем оборудования, и выполняться рекомендации по порядку её включения и выключения.

#### 4.1.8.2 Требования к допустимым площадям для размещения персонала и технических средств системы

Требования к допустимым площадям для размещения обслуживающего персонала АСУ ГТК определяются в соответствии с требованиями норм охраны труда и техники безопасности, установленными в Республике Узбекистан.

Размещение технических средств и организация автоматизированных рабочих мест должны быть выполнены в соответствии с требованиями руководящего документа RH 45-201:2011 «Технические требования к зданиям и сооружения для установки средств вычислительной техники».

Аппаратно-программные средства должны эксплуатироваться в помещениях в условиях, соответствующих требованиям по установке и эксплуатации, указанным в документации производителей данных средств. Аппаратно-программные средства системы должны обеспечивать работоспособность системы с заданными техническими показателями в штатном режиме эксплуатации круглосуточно, без учёта времени перевода в регламентный режим функционирования для проведения профилактических работ.

Для электропитания технических средств должна быть предусмотрена трёхфазная четырёхпроводная сеть с глухо заземлённой нейтралью 380/220 В (+10-15) % частотой 50 Гц (+1-1) Гц. Каждое техническое средство запитывается однофазным напряжением 220 В частотой 50 Гц через сетевые розетки с заземляющим контактом.

#### 4.1.8.3 Требования к количеству, квалификации обслуживающего персонала и режиму его работы

Требования к количеству, квалификации обслуживающего персонала и режиму его работы приведены в разделе 4.1.2 «Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы» данного документа.

#### 4.1.8.4 Требования к составу, размещению и условиям хранения комплекта запасных изделий и приборов

Комплекты ЗИП, размещаемые на каждом объекте, в комплексе с прочими методами обеспечения отказоустойчивости системы должны обеспечить возможность возвращения системы в штатный режим функционирования с учётом требований по максимально допустимому времени простоя системы или её компонентов.

Номенклатура запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, необходимых для эксплуатации и ремонта технических средств, определяется перечнем ЗИП к соответствующим изделиям, входящих в состав технических средств системы.

К каждому комплекту ЗИП должна прилагаться инструкция по его использованию, содержащая перечень входящих в ЗИП составных, указания о правилах и сроках хранения и консервации комплекта ЗИП, а также о нормах расхода материалов, необходимых для этих работ.

#### 4.1.8.5 Требования к регламенту обслуживания

Регламент, периодичность и объем технического обслуживания компонентов системы должен соответствовать требованиям эксплуатационной документации на соответствующие технические средства системы, а также включать обслуживание при возникновении особых (исключительных) ситуаций.

Работы по техническому обслуживанию должны обеспечивать безаварийное, бесперебойное функционирование аппаратной и программной частей комплексов, технических средств каналов связи и передачи информации, систем электропитания, а также сохранность несущих частей, на которых расположено оборудование комплексов.

Работы по обслуживанию оборудования не должны повлечь утрату гарантийных обязательств со стороны завода-производителя и поставщика.

Обобщённым результатом работ по обслуживанию оборудования должна являться ежедневная работоспособность каждого комплекса в круглосуточном режиме согласно его

функциональному предназначению.

### 4.1.9 Требования к патентной и лицензионной чистоте

Проектные решения построения АСУ ГТК должны отвечать требованиям по патентной чистоте согласно действующему законодательству Республики Узбекистан и регламентирующих создание системы распорядительных документов.

Реализация технических, программных, организационных и иных решений, предусмотренных проектом системы не должна приводить к нарушению авторских и смежных прав третьих лиц.

Система и её части должны быть свободны от возможности предъявления любых прав и притязаний третьих лиц, основанных на промышленной, интеллектуальной или другой собственности.

Разработчикам АСУ ГТК необходимо привести сведения о наличии лицензий на все используемые инструменты разработки программного обеспечения, СУБД и другие программные продукты третьих сторон. В случае использования собственных разработок, требуется наличие документальных свидетельств на владение интеллектуальной собственностью и авторскими правами.

### 4.1.10 Требования по стандартизации и унификации

Применяемые при внедрении АСУ ГТК технические (форматы данных, протоколы передачи и т.п.) и организационные (регламенты, требования, инструкции и т.п.) решения должны быть специфицированы и доступны для использования. Применение не специфицированных или недоступных решений не допускается.

Унификация информационной базы (нормативно-справочной информации, входных и выходных документов, описаний информационных объектов и правил задания и представления реквизитов описания этих объектов) должна обеспечивать целостность и однозначной взаимосвязи данных в базе данных системы.

Унификация информационного обеспечения АСУ ГТК должна достигаться за счёт:

* использования единой системы классификации и кодирования объектов системы и входящих в её состав подсистем;
* использования национальных, отраслевых и других стандартных классификаторов;
* рационального ограничения используемых форм документов;
* применения единых методов и средств сбора, подготовки, контроля и хранения информационных массивов системы.

Основным принципом построения решений является обеспечение информационной совместимости всех данных, обрабатывающихся в системе в процессе информационного взаимодействия. Стандартизация кодов классификаторов является обязательной для обеспечения качественного обмена и общего пользования информацией всеми службами.

Реализация данного принципа в АСУ ГТК должна достигаться путём применения единого стандарта информационного взаимодействия и унифицированной нормативно-справочной информации, используемой в системе.

В АСУ ГТК необходимо максимально задействовать использование классификаторов. Даже небольшие по вариантам характеристики, которые подлежат классификации, должны быть выделены в справочники или классификаторы. Перечень используемых в АО «Алмалыкский ГМК» справочников и классификаторов указан в Таблице 9.

Таблица 9 - Перечень используемых в АО «Алмалыкский ГМК» справочников и классификаторов

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Справочник автомобильного транспорта |
| 2 | Справочник автошин |
| 3 | Справочник банков |
| 4 | Справочник валют |
| 5 | Справочник видов бухгалтерских операций |
| 6 | Справочник видов ГСМ |
| 7 | Справочник видов дисциплинарных нарушений |
| 8 | Справочник видов начислений и удержаний |
| 9 | Справочник видов финансовых документов |
| 10 | Справочник выпускаемой продукции |
| 11 | Справочник геологических данных |
| 12 | Справочник государств, городов и регионов |
| 13 | Справочник единиц измерения |
| 14 | Справочник категорий персонала |
| 15 | Справочник контрагентов |
| 16 | Справочник национальностей |
| 17 | Справочник оборудования ИКТ |
| 18 | Справочник основного оборудования |
| 19 | Справочник отраслей |
| 20 | Справочник планов счетов |
| 21 | Справочник подразделений, цехов (отделов) |
| 22 | Справочник предоставляемых услуг |
| 23 | Справочник ТМЦ |
| 24 | Справочник услуг |
| 25 | Классификатор основных должностей служащих и профессий рабочих |
| 26 | Классификатор видов экономической деятельности (ОКЭД) |

Использование единой системы классификации и кодирования информации в АСУ ГТК должно устанавливать общие требования к формированию и унификации информационных ресурсов, предназначенных для работы с системой на всех уровнях взаимодействия.

При эксплуатации системы должны использоваться технические средства, операционные системы, системы управления базами данных, позволяющих построить единое информационное пространство в рамках АСУ ГТК и обеспечивающих прозрачность доступа к данным.

Стандартизация и унификация технических средств системы должна обеспечиваться посредством использования серийно выпускаемых средств вычислительной техники и коммуникационного оборудования.

Вышеуказанные требования могут быть уточнены на стадии разработки технической документации и должны быть согласованы протоколами с заказчиком.

### 4.1.11 Дополнительные требования

Дополнительные требования могут быть разработаны на этапе технического проектирования.

## 4.2 **Требования к функциям, выполняемым системой**

### 4.2.1 Требования к задачам

Система АСУ ГТК предназначена для организации диспетчерского контроля, управления горнотранспортной техникой с реализацией следующих задач:

* Автоматизация и оперативное управление процессом ведения буровзрывных работ.
* Управление качеством руды.
* Транспортная логистика в карьерах «Ёшлик-I» и «Кальмакыр».
* Автоматизация работы автомобильного транспорта.
* Автоматизация работы железнодорожного транспорта.
* Оперативное управление и учёт работы экскаваторов, автосамосвалов и железнодорожного транспорта.
* Оснащение диспетчерского пункта.
* Строительство сетевой инфраструктуры (Public LTE и/или UMTS/GSM ) для передачи данных на карьерах «Ёшлик-I» и «Кальмакыр», а так же прилегающих отвалов.
* Учёт расхода ГСМ (дизельное топливо).
* Дополнительное маркшейдерское обеспечение горных работ на базе беспилотного летательного аппарата.
* Реализация системы технологического видеонаблюдения.
* Внедрение горно-геологической информационной системы.
* Интеграция АСУ ГТК с данными ЛСУ циклично поточной технологии (ЦПТ) карьера «Ёшлик-I» в процессе расчёта общих объёмов добытой руды. (ЦПТ проектируется в будущем отдельным проектом, техническая возможность интеграции с АСУ ГТК будет рассмотрена на стадии разработки рабочего проекта АСУ ГТК).

#### 4.2.1.1 Автоматизация и оперативное управление процессом ведения буровых работ

1. Оснащение буровых установок современными средствами высокоточного позиционирования, бортовыми системами (для визуализации проектов размещения устьев скважин), датчиками контроля технологических параметров (глубины, угла наклона, скорость вращения, осевая нагрузка), средствами передачи информации (для удалённого контроля работы буровых установок).
2. Передача проекта буровых работ с автоматизированного рабочего места инженера БВР на бортовой компьютер бурового станка и обратно, передача данных по фактическим пробуренным скважинам и их технологических параметров.
3. АСУ ГТК должна вести учёт следующих параметров:

* Учёт работы и простоев буровых станков, с указанием причин простоев, даты и времени;
* Учёт расхода буровых инструментов.
* Учёт количества пробуренных скважин и погонных метров по каждому проекту буровых работ с указанием технологических параметров каждой скважины.

1. Формирование необходимой отчётности.

#### 4.2.1.2 Управление качеством руды

1. Оснащение экскаваторов высокоточными бортовыми системами позиционирования ковша, для определения точки черпания и качества каждого погружаемого ковша в масштабе реального времени.
2. Оснащение экскаваторов бортовыми компьютерами для передачи с автоматизированного рабочего места геолога сортового плана, а также возможной корректировки в течение смены от участкового геолога в масштабе реального времени.
3. Алгоритм управления качеством отгружаемой руды на перерабатывающее производство.
4. Оперативное управление грузопотоками и автоматическое распределение автосамосвалов.
5. Оперативный контроль качества и количества руды, транспортируемый автосамосвалами на перегрузочный узел Центрального карьера, и под экскаваторами, работающими на Восточном карьере рудника (забой-экскаватор-автосамосвал-экскаватор-ж/д думпкары-фабрика), (забой-экскаватор-автосамосвал-автоотвал), (забой-экскаватор- ж/д думпкары- ж/д отвалы).
6. Оперативный контроль качества и количества руды, транспортируемый автосамосвалами на перегрузочный узел и приёмного бункера ЦПТ руда карьера «Ёшлик I» и под экскаваторами, (забой-экскаватор-автосамосвал-перегруз-экскаватор-ж/д, думпкары-фабрика), (забой-экскаватор-автосамосвал-приёмный бункер ЦПТ-1 и ЦПТ-2 порода), (перегруз-экскаватор-ж/д, думпкары- ж/д отвалы).
7. Формирование необходимой отчётности.

#### 4.2.1.3 Транспортная логистика в карьерах «Ёшлик-I» и «Кальмакыр».

1. Оснащение автосамосвалов и ж/д составов бортовыми системами для автоматического назначения маршрутов движения и оперативного отображения другой необходимой информации.
2. Автоматическое определение моментов погрузки, разгрузки и веса перевозимого груза в кузове автосамосвалов и ж/д составах.
3. Автоматический учёт расстояния транспортировки, перепадов высот и рейсов автосамосвалов.
4. Внедрение системы учёта горной массы, отгружаемой с карьера.
5. Контроль скоростных режимов автосамосвалов, ж/д составов и другой требуемой техники с отображением на мониторах диспетчерского пункта.
6. Автоматический учёт простоев техники с указанием причины простоя, даты и времени.

7. Формирование необходимой отчётности.

#### 4.2.1.4 Требования к автоматизации автомобильного транспорта

1. Необходимо контролировать давление и температуру крупногабаритных шин.
2. Учёт наработки шин и основных агрегатов подвижной техники.
3. Автоматическая диспетчеризация большегрузных карьерных автосамосвалов (БКА) к мобильным топливозаправщикам.
4. Автоматическое отслеживание движения топлива всей подвижной (отслеживание уровней, заправок, сливов и т.д.).
5. Мониторинг неисправностей оборудования в режиме реального времени.
6. Контроль усталости водителя карьерных автосамосвалов грузоподъемностью 130т и более.

#### 4.2.1.5 Требования к автоматизации железнодорожного транспорта

1. Оснащение ж/д составов бортовыми системами для автоматического назначения маршрутов движения и оперативного отображения другой необходимой информации.

2. Автоматическое определение моментов погрузки, разгрузки и веса перевозимого груза в ж/д составах.

3. Автоматический учёт расстояния транспортировки, перепадов высот и рейсов ж/д составов.

4. Внедрение системы учёта горной массы, отгружаемой с карьера.

5. Контроль скоростных режимов ж/д составов и другой требуемой техники с отображением на мониторах диспетчерского пункта.

6. Автоматический учёт простоев ж/д техники с указанием причины простоя, даты и времени.

7. Для обеспечения безопасности движения поездов и соблюдения охраны труда оборудовать видео камерами рабочие места (машинистов, ДНЦ, ДСП) и станции.

#### 4.2.1.6 Оперативное управление и учёт работы экскаваторов

1. Оснащение экскаваторов бортовыми системами позиционирования, для контроля соблюдения проектной отметки подошвы уступа и угла наклона при проходке съезда.
2. АСУ ГТК должна вести учёт следующих параметров:

* Учёт работы и простоев экскаваторов с указанием причин простоев, даты и времени;
* Учёт объёмов горной массы по сортности.

1. Формирование необходимой отчётности.
2. Оснащение экскаваторов карьера «Ёшлик-1» системой контроля зубьев ковша и определения грансостава

#### 4.2.1.7 Организация передачи данных на карьерах «Ёшлик-I» и «Кальмакыр»

1. Для организации связи между мобильными объектами и информационной системой, необходимо запроектировать систему беспроводной передачи данных (LTE) с достаточным запасом по ширине канала, с учётом расширения производства (вновь вводимых абонентов) по периметру карьеров «Ёшлик –I» и «Кальмакыр» для обеспечения полной зоны покрытия.
2. Для организации передачи данных офисной информационной сети и технологических сетей запроектировать систему беспроводного радиодоступа на необходимое количество пользователей с заменой существующего на новое современное оборудование.
3. Оборудование беспроводной связи/передачи данных должно соответствовать требованиям информационной безопасности, действующим на предприятии.
4. Исполнитель, в случае необходимости согласно требованиям законодательства РУз, должен получить и предоставить Заказчику все разрешительные документы (разрешение на ввоз, сертификаты соответствия) на оборудование по организации передачи данных (проводной/беспроводной).
5. Заказчик должен оформить все необходимые разрешительные документы для дальнейшей эксплуатации оборудования передачи данных.
6. Система АСУ ГТК должна предусматривать:

* возможность провести диагностику доступности мобильных терминалов на технике через сеть передачи данных в ручном режиме;
* возможность предоставления доступа к системе АСУ ГТК только авторизованным пользователям;
* возможность предоставления пользователям доступа к отчетности в соответствии с присвоенными полномочиями;
* сохранение данных о действиях техники в карьере и доступ к этим данным с целью их обработки в автоматическом режиме;
* формирование отчётов АСУ ГТК по запросу пользователя (по настраиваемым сценариям).

#### 4.2.1.8 Требования к системе технологического видеонаблюдения

Система видеонаблюдения предназначена для оперативного контроля обстановки в карьере и на прилегающих территориях, жилых и производственных помещениях в режиме 24/7.

Планируется установить поворотные скоростные камеры в количестве 3 шт. Места установки:

* смотровая площадка Кальмакыр;
* смотровая площадка Ёшлик-1;
* в районе ТП-7 на мачте сетей передачи данных.

На всех местах установки Заказчиком будет предоставлено: канал связи и энергоснабжение. Исполнитель может предложить иные технические решения.

#### 4.2.1.9 Требования к дополнительному маркшейдерскому обеспечению горных работ

Внедрение дополнительного маркшейдерского обеспечения горных работ необходимо для оптимизации длительности выполнения топографической съёмки в течение 3-5 суток в зависимости от категорий сложности участка съёмки и реализации полноты функционала АСУ БВР и смежного проекта АСУ ГТК.

Область применения

Маркшейдерско-геодезическое оборудование предназначено, для:

* Обеспечения проведения необходимых маркшейдерских и горно-геологических работ;
* Мониторинг земель и ведения кадастра;
* Своевременной сдачи планов горных работ;
* Подсчета выполненных объёмов работ;
* Обеспечения проведения проектно-строительных работ и выноса в натуру строительных сеток;
* Выполнения задании проектными институтами и выполнения заявок от структурных служб АО «Алмалыкский ГМК».

#### 4.2.1.10 Требования к поставке специализированного программного обеспечения – горно-геологической информационной системы

В рамках проекта должны быть поставлены и запущены комплекты специализированного программного обеспечения горно-геологической информационной системы с целью обеспечения полноты функциональность АСУ ГТК и АСУ БВР. Детальные требования изложены в разделе 6 (Приложение А к техническому заданию на внедрение Автоматизированной системы управления буровзрывными работами на базе карьеров «Ёшлик-1» и «Кальмакыр» АО «Алмалыкский ГМК»)

#### 4.2.1.11 Дополнительные требования к интеграции

Должны быть предусмотрены возможности последующей взаимоинтеграции АСУ БВР с ГГИС, т.е. передача следующих данных:

* фактической топосъемки карьера (Цифровые топографические модели топоповерхности, в т.ч. изолинии), (форматы: \*.dxf, \*.dwg, \*.tr, \*.dtm, \*.msh), для периодического (после каждой фактической топосъемки) обновления системы диспетчеризации;
* эксплуатационной блочной модели (форматы: \*.csv, \*.dm, \*.mdl);
* каркасных моделей (или их контуры) плановых эксплуатационных блоков для фактической отработки (форматы: \*.dxf, \*.str, \*.pt, \*.tr, \*.dtm).

Требуется интеграция АСУ ГТК с САПР БВР с ГГИС в части реализации следующего функционала:

* оптимизация проекта БВР, в т.ч. параметров заряжания с учётом геологических характеристик блоков;
* контроль достоверности, уточнение параметров блочной модели на базе сведений об энергоёмкости бурения;
* определение профиля образуемой выемки, границ разлета горной массы и формы развала, качественных характеристик горной массы развала;
* контроль мест ведения БВР, оперативная корректировка.

Требуется интеграция АСУ БВР с АСУ ГТК в части реализации следующего функционала:

* передача в АСУ ГТК данных для формирования единой диспетчерской карты объединенного карьера;
* передача в АСУ ГТК данных о параметрах работы буровых станков (плановый / фактический объём бурения за период, текущий статус).

В настоящее время на мобильных объектах установлены датчики уровня топлива (ДУТ) производства Omnicomm. Предусмотреть интеграцию с существующими ДУТ и получение сигнала с них как для автоматизированной системы учёта горюче-смазочных материалов, так и для автоматизированной систему управления горно-транспортным комплексом.

Требуется интеграция с существующей системой учёта топлива, в т.ч. топливозаправщиками и системой, реализуемой в рамках проекта «Создание автоматизированной системы учёта горюче-смазочных материалов Управления «Нефтепродуктснаб» АО «Алмалыкский ГМК»

### 4.2.2 Требования к функциям

Реализуемая система должна обеспечивать следующие функции:

* функции сбора и накопления данных;
* получение аналитических данных;
* функции контроля;
* функции управления технологическим процессом.

#### 4.2.2.1 Функции сбора и накопления данных

Система должна включать в себя следующие функции:

1. Учёт времени нахождения техники в следующих статусах (учёт простоев, их классификация по согласованному с Заказчиком перечню с охватом всего календарного времени работы оборудования):

* ГОТОВ - оборудование функционирует корректно и используется в транспортном цикле погрузки/разгрузки;
* ЗАДЕРЖКА - остановка оборудования на определённое время, при этом система автоматически ожидает возврата в состояние ГОТОВ в конце отведённого времени и планирует дальнейшие действия с учётом этого;
* ОЖИДАНИЕ - оборудование находится в режиме ожидания на неопределённое время. Например, если для него нет объёма работ или отсутствует оператор.
* ПОЛОМКА - оборудование функционирует некорректно и не используется.

Переключение между статусами должно осуществляться в ручном режиме диспетчером или оператором оборудования, или автоматически по заданным условиям;

1. Функция ручного распределения статусов техники (ГОТОВ, ЗАДЕРЖКА, ОЖИДАНИЕ, ПОЛОМКА) по разным причинам, например, поломка по причине неполадок с двигателем, поломка по причине неисправности в гидравлической системе и т.п. для всех четырёх статусов. Полный список кодов причин определяется на этапе согласования технического проекта.
2. Формирование отчётов общей эффективности оборудования.

Для самосвалов:

1. Фиксирование в ручном и/или автоматическом режиме следующих операций (элементов цикла):

* Движение порожним;
* В очереди под погрузку;
* Манёвр под погрузку;
* Погрузка;
* Движение гружёным;
* Разгрузка;
* Заправка.

1. Фиксирование времени начала и окончания элементов цикла может фиксироваться оператором самосвала, диспетчером или автоматически (в зависимости от настроек системы, за исключением действия Загружен, которое всегда фиксируется оператором экскаватора):

* Определение средней скорости движения самосвала посменно (техническая, эксплуатационная);
* Автоматическое фиксирование веса по паспорту для каждого самосвала;
* Автоматическое фиксирование веса от бортового интерфейса самосвала (при наличии рабочей весовой системы);
* Автоматическое фиксирование расстояния и времени движения самосвала за рейс;
* Автоматическое фиксирование выбранного вручную типа добываемого сырья для каждого рейса;
* Автоматизация учёта автошин самосвалов.

Для экскаваторов и погрузчиков:

1. Учёт ожидания и погрузки самосвала;
2. Учёт количества ковшей экскаватора при погрузке;
3. Учёт времени цикла погрузки одного ковша;
4. Учёт простоев (с указанием причины).

Для железнодорожной техники

1. Фиксирование в ручном и/или автоматическом режиме следующих операций (элементов цикла):

* Движение порожним;
* Ожидание погрузки;
* Манёвровая работа на станциях;
* Погрузка;
* Движение гружёным;
* Разгрузка;
* Учёт простоев (с указанием причины);
* Заправка (для тепловозов).

1. Фиксирование времени начала и окончания элементов цикла может фиксироваться оператором, диспетчером или автоматически (в зависимости от настроек системы, за исключением действия Загружен, которое всегда фиксируется оператором экскаватора):

* Определение средней скорости движения ж/д состава посменно (техническая, эксплуатационная);
* Автоматическое фиксирование веса по паспорту для каждого состава;
* Автоматическое фиксирование веса от бортового интерфейса ж/д составов (при наличии рабочей весовой системы);
* Автоматическое фиксирование расстояния и времени движения ж/д состава за рейс.

Автоматическое фиксирование выбранного вручную типа добываемого сырья для каждого рейса.

#### 4.2.2.2 Получение аналитических данных

Система должна иметь:

1. Возможность формирования аналитических отчётов произвольной формы уполномоченными пользователями АСУ ГТК без участия производителя/ разработчика системы;
2. Наличие отчётов, позволяющих оценить работу с системой АСУ ГТК производственно-диспетчерского персонала;
3. Перечень аналитической отчётности:

* коэффициент эффективности отработанной смены - посменный отчёт, показывающий насколько эффективно отработала смена (производительность экскаваторов, производительность самосвалов, количество загрузок, количество опозданий диспетчеров на действия, количество прибытий самосвалов не по назначениям системы, количество ручных переназначений);
* качество шихты - отчёт показывает графически формируемое качество руды на пункте (пунктах) разгрузки с заданным интервалом;
* первое и последнее время загрузки - показывает время первой и последней погрузки экскаваторов за смену - за диапазон смен;
* сводка по статусам техники - визуально показывает, в каком статусе и сколько провела техника по типам - текущая смена;
* сводка статусов техники по коду причины - детальный отчёт о том, сколько каждая единица техника провела в каждом из статусов по каждой из причин - за диапазон смен;
* сводка статусов техники по продолжительности - отчёт показывает полный список статусов и причин с продолжительностью для каждой единицы техники - за диапазон смен;
* использование времени оборудования (самосвал) - показывает посуточную таблицу с разделением по статусам, причинам и их длительностям для конкретного самосвала - за текущий календарный месяц;
* использование времени оборудования (экскаватор) - показывает посуточную таблицу с разделением по статусам, причинам и их длительностям для конкретного экскаватора - за текущий календарный месяц;
* наработка двигателя за период - показывает моточасы на начало и конец выбранного периода - за диапазон смен;
* вес от весовой системы (при наличии рабочей весовой системы) - показывает вес от весовой системы и сравнивает его с весом по паспорту для выбранного диапазона времени - за диапазон смен;
* объёмы горных работ по горизонтам - показывает, объёмы добытого материала (руды или вскрыши) из каждого горизонта - за диапазон смен;
* почасовой отчёт по объёмам вывозки - показывает почасовой объем погрузки по каждому экскаватору - посменный;
* отчёт по пробегу по GPS - показывает полный пробег, а также пробег гружёным и порожним для каждого самосвала по данным GPS - за диапазон смен;
* пробег по карте дорог за месяц - показывает пробег по карте карьера за месяц по дням для каждого самосвала - по месячный;
* производительность смены - отчёт показывает основные качественные параметры смены (процент качественных рейсов, производительность экскаваторов и самосвалов, количество техники, среднюю скорость движения самосвалов, простои экскаваторов и самосвалов) - по сменный;
* эффективность пересмены - отчёт показывает, сколько времени в среднем длилась пересмена. Среднее время между первой и последней погрузкой, производительность экскаваторов в первый и последний час смены - за диапазон смен;
* отчёт по связи - отчёт показывает в процентном соотношении качество радиосвязи и данных GPS/ГЛОНАСС/Galileo - за диапазон смен;
* время манёвра - показывает время манёвра под погрузку и количество подсчитанных рейсов - за диапазон смен по водителям самосвалов;
* цикл работы горного оборудования - показывает для всех экскаваторов длительность действий во время погрузки (ожидание самосвала, время самосвала в очереди, время манёвра самосвала, время погрузки) - за диапазон смен;
* журнал транзакций - отчёт, протоколирующий все технологические действия техники и диспетчера АСУ ГТК при работе в карьере - за диапазон смен;
* производительность самосвалов — показывает по каждому самосвалу количество рейсов и тоннаж по каждому сорту (виду) перевозимого материала - за диапазон смен;
* частота прибытия самосвалов под погрузку - визуально представляет очереди самосвалов под каждым экскаватором на графике - по сменный;
* перевозка горной массы - отчёт показывает по дням движение горной массы между объектами карьера - по месячный;
* объёмы грузоперевозок - показывает объем вывезенной на места разгрузки горной массы - за диапазон смен;
* работа самосвалов - показывает количество рейсов по каждому самосвалу по каждому типу материала, вывезенных на места разгрузки - за диапазон смен;
* работа экскаватора - показывает по каждому экскаватору объем перевезённой горной массы по каждому погруженному автосамосвалу - за диапазон смен;
* сводный отчёт по нарушениям скоростного режима - показывает количество нарушений по типам техники и водителям - за диапазон смен;
* подробный отчёт по нарушениям скоростного режима - отображает детальную информацию по всем случаям нарушения скоростного режима - за диапазон смен;
* наполняемость ковша - отчёт показывает среднюю фактическую наполняемость ковша и её отклонение от паспортной (коэффициент наполняемости ковша) - для каждого типа экскаватора и вида горной массы за диапазон смен (требование актуально для автосамосвалов, на которых имеется рабочая весовая система с возможностью генерации события об изменении веса в кузове после загрузки каждого ковша).
* учёт времени работы всех агрегатов, входящих в комплекс ЦПТ.

#### 4.2.2.3 Функции контроля

* Визуализация в реальном времени на экранах рабочих мест (АРМ) местоположения и статуса всех единиц оборудования;
* Автоматическое информирование диспетчера о нарушениях (отклонениях) в ходе транспортного цикла самосвалов и экскаваторов;
* Настраиваемое ограничение на продолжительность ожидания следующего действия (контроль простоев без указания статуса);
* Контроль скоростного режима транспорта по установленным ограничениям. Ограничения должны устанавливаться как для максимальных, так и для минимальных показателей скорости движения техники.

#### 4.2.2.4 Функции управления технологическим процессом

Функции управления технологическим процессом включают в себя наличие следующих обязательных ролей:

* Диспетчер карьера;
* Поездной диспетчер;
* Диспетчер автотранспорта;
* Технический специалист;
* Механик;
* Маркшейдер;
* Руководитель;
* Администратор системы;
* Администратор баз данных.

Основными обязанностями диспетчера карьера являются:

* контроль местоположения и передвижения всей подвижной техники на электронной карте карьера;
* контроль количества рейсов автосамосвалов и ЖД составов, от конкретного места загрузки до места разгрузки в заданный период времени;
* управление логистикой карьера в ручном или автоматическом режиме в зависимости от производительности экскаваторов, количества автосамосвалов, маршрутов, требования к качеству руды, очередей под погрузку и прочего;
* контроль выполнения общего сменного задания по добыче и доставке на фабрику;
* общая координация процесса горной добычи, постановка производственных задач.

Основными обязанностями диспетчера автотранспорта являются:

* контроль выполнения сменного задания по перевозке горной массы автотранспортом за смену в целом и по отдельному транспорту;
* контроль учёта рейсов автосамосвалов, в том числе контроль времени погрузки, ожидания, разгрузки, движения, массы перевозимой руды, расстояние транспортировки, наименование пункта назначения разгрузки;
* контроль простоев техники. Контроль актуальной классификации простоев;
* контроль нарушений регламента работы – паспорта загрузки (перегруз, недогруз), скоростной режим, разгрузка вне отвала, ненормативный простой, слив ГСМ, выход за рамки разрешённого маршрута, отставание от плана-графика работ и т.д.;
* закрепление и распределение автосамосвалов и водителей в начале смены. Выдача электронных сменных заданий;

Основными обязанностями поездного диспетчера являются:

* контроль выполнения сменного задания по перевозке горной массы ЖД транспортом за смену в целом и по отдельному составу;
* контроль учёта рейсов ЖД составов, в том числе контроль времени погрузки, ожидания, разгрузки, движения, массы перевозимой руды, наименование пункта назначения разгрузки;
* контроль простоев. Контроль актуальной классификации простоев;
* контроль нарушений регламента работы – паспорта загрузки (перегруз, недогруз), скоростной режим, ненормативный простой, слив ГСМ, отставание от плана-графика работ и т.д.;
* закрепление и распределение ЖД составов и машинистов в начале смены. Выдача электронных сменных заданий;
* повышение производительности, безопасности, отображение оперативной информации о состоянии процесса перевозок, места нахождения, статуса ж\д состава на карте и линейной схеме движения диспетчера, оптимизация движения по маршруту и т.д.;

Основными обязанностями технического специалиста являются:

* проверка, установка и программирование бортового оборудования ГТК;
* проверка работоспособности технических средств АСУ ГТК;
* диагностика бортового оборудования для оперативного обнаружения неисправностей и принятия мер;
* контроль работы транспортной сети для приём-передачи сигналов (голос, видео, текст, картографические данные) между серверным и бортовым оборудованием мобильных объектов на.

Основными обязанностями механика являются:

* учёта работы шин и агрегатов в Системе – хранение информации о физических характеристиках, учёт пробега шин, ведение истории перемещений и ремонтов по каждой шине и отдельным агрегатам, выдача рекомендаций на основе эксплуатационных ресурсов (пробег, моточасы и пр.);
* учёт контроля ТОиР - планирование ТО и ремонтов, выстраивая цепочки периодичности технических воздействий на самоходной технике по моточасам, пробегу, или времени;
* контроль качества дорожного полотна в Системе – исключение субъективности при экспертной оценке качества технологических дорог, оперативность информирования о состоянии дорог, автоматическое формирование потребности ремонтов дорог;

Основными обязанностями маркшейдера являются:

* визуализация работы карьерной техники на базе существующих электронных карт (Google Maps, Bing Maps, OpenStreetMaps и т.д.) в том числе в трёхмерном изображении, с возможностью добавления объектов инфраструктуры маркшейдерской службой;
* автоматизированное планирование на смену работы бурового станка с учётом проекта БВР из ГГИС с передачей задания на бортовой компьютер, перемещение станка от скважины к скважине без привязки к физ. точкам и помощь в наведении, автоматизированный контроль параметров бурения станка в режиме онлайн со стороны инженерных служб и др.;

Основными обязанностями руководителя являются:

* мониторинг работы всех модулей АСУ ГТК без возможности внесения изменений.

Основными обязанностями администратора АСУ ГТК являются:

* контроль работоспособности всех подсистем АСУ ГТК в целом;
* учёт и регистрация пользователей системы;
* определение ролей и прав пользователей;
* ведение НСИ.

Основными обязанностями администратора баз данных являются:

* оптимизация производительности базы данных;
* обеспечение безопасности данных;
* резервное копирование и восстановление базы данных.

#### 4.2.2.5 Функции оптимизации ГТК

* Для самосвала автоматически (без участия персонала) оптимизировать среднее время нахождения в очереди под погрузку у экскаватора;
* Для экскаватора автоматически (без участия персонала) оптимизировать среднее время простоя при ожидании самосвала на погрузку;
* Для ж/д состава автоматически (без участия персонала) оптимизировать среднее время нахождения в очереди под погрузку у экскаватора;
* Для ж/д состава автоматически (без участия персонала) оптимизировать среднее время нахождения в очереди под выгрузкой у экскаватора вскрыши и руды на фабрике;
* Сопоставление производительности при работе техники (экскаватор-ж/д состав- фабрика с учётом реальной производительности техники).

#### 4.2.2.6 Автоматическая диспетчеризация и оптимизация – инструмент «Динамическая диспетчеризация»

* Возможность работы системы с включённой оптимизацией (автоматическое перенаправление автосамосвалов и ж/д составов к экскаваторам по настраиваемым сценариям) или в режиме прикрепления самосвалов и ж/д составов к экскаваторам;
* Возможность автоматического вывода из работы избыточных экскаваторов и ж/д составов (с возможностью настройки);
* Возможность включения пропорционального равномерного распределения самосвалов и ж/д составов по экскаваторам;
* Возможность в ручном режиме настроить запрет на перемещение самосвалов между рудными и вскрышными маршрутами;
* Возможность настроить автоматическое повышение/понижение приоритета экскаватора при планировании загрузки самосвалами и ж/д составов в зависимости от того, руду или вскрышу грузит экскаватор;
* Возможность настраивать пропускную способность мест разгрузки;
* Возможность запрещать/разрешать возить заданные сорта материала на определённые места разгрузки;
* Возможность непрерывного смешивания, добываемого полезного ископаемого как по содержанию и компонентам, так и по объёмным показателям с заданными целевыми качественными показателями путём автоматического переназначения автосамосвалов и ж/д составов между экскаваторами, добывающими руду разного качества.
* Возможность распределять самосвалы и ж/д составы между экскаваторами в соответствии с приоритетностью экскаваторов, приоритеты могут выбираться диспетчером системы на каждый экскаватор в диапазоне от 1 до 10 с шагом в единицу (несколько экскаваторов могут иметь одинаковый приоритет);
* Возможность выставлять в процентах загрузку каждого экскаватора, от 10% до 100% с шагом в 5%;
* Возможность выставлять приоритетность места разгрузки от 1 до 3, с шагом в единицу, система должна направлять самосвалы и ж/д составы на места разгрузки с учётом этих приоритетов в зависимости от доступности мест разгрузки;
* Возможность настраивать в индивидуальном порядке запреты для самосвалов и ж/д составов по работе на конкретных экскаваторах и местах разгрузки;
* Возможность включить автоматизированный алгоритм, самостоятельно принимающий решение для каждого самосвала о направлении его на пересмену в конце смены;
* Механизм должен иметь возможность создания нескольких участков для пересмены самосвалов и настройки различного времени пересмены для каждого из участков;
* Возможность включить автоматизированный алгоритм, самостоятельно принимающий решение для каждого самосвала о направлении его на дозаправку исходя из данных об остатке уровня топлива в баке и загруженности пункта заправки;
* Возможность включить автоматизированный алгоритм, самостоятельно принимающий решение для каждого самосвала и экскаватора о возможности проведения технического обслуживания и/или обеденного перерыва (решение принимается исходя из доступности площадки для проведения ТОиР и настроек системы);
* Возможность использовать как места пересмены для самосвалов площадки у экскаваторов/погрузчиков, места разгрузки или любые выбранные места в карьере;
* Возможность настраивать максимальное количество самосвалов, которые могут встать на пересмену в конкретном месте пересмены;
* Возможность выполнения определённых специальных заданий при прибытии самосвала на определённые объекты;
* Возможность выполнения определённых специальных заданий при проезде самосвалом определённых «маяков» по маршруту;
* Возможность онлайн-контроля скорости автосамосвалов в сравнении с предельными значениями, настроенными в системе для данного оборудования в определённых точках в карьере (с автоматическим оповещением оператора и диспетчера);

Функционал должен учитывать и использовать следующее:

* Использовать данные из систем среднесрочного планирования, в том числе перечень предполагаемых для отработки забоев
* Учитывать объёмы запасов, буферных зон и складов горной массы, а также их фактическое состояние и изменение в течении рассматриваемого периода
* Учитывать факторы, влияющие на часовую производительность и время цикла оборудования, в том числе:
  + Время погрузки и разгрузки
  + Длину плеча откатки
  + Среднюю скорость движения порожним и гружёным
  + Объём ковша и объём кузова (различная производительность для пар экскаватор-самосвал)
  + Коэффициенты наполнения в ковше/кузове (задаются вручную)
* Учитывать факторы влияющие на плановые простои оборудования, в том числе:
  + график ремонтов
  + время ЕТО, время пересменки
  + режим работы предприятия
  + график проведения взрывных работ и других производственных мероприятий
  + график присутствия персонала (операторов техники)

#### 4.2.2.7 Автоматическая диспетчеризация и оптимизация – инструмент «Управление шихтованием руды»

* Система должна иметь специальную форму для внесения качественных показателей добываемых материалов. Функционал управления смешиванием должен учитывать качественные характеристики материалов при подготовке шихты;
* Система должна отображать и обновлять показатель текущего содержания полезного компонента в подаваемой руде в режиме реального времени;
* Функционал управления смешиванием должен настраиваться для нескольких мест разгрузки для всех или отдельно для каждого из участков карьера;
* Функционал системы должен позволять производить настройку диапазона подготавливаемой шихты каждого из мест разгрузки отдельно;
* Функционал управления смешиванием должен позволять выставлять приоритетность мест разгрузки, для которых выполняется непрерывное смешивание; самосвалы и ж/д составы должны переназначаться системой в зависимости от задаваемых условий (наличие очереди, производительность, доступность места разгрузки и др.);
* Функционал управления смешиванием должен позволять учитывать наличие альтернативных мест разгрузки самосвалов и ж/д составов, с неприемлемым для подготовки шихты должны переназначаться системой на временные склады;
* Функционал смешивания руды (подготовки шихты) должен учитывать приоритетность экскаваторов и другие заданные в системе ограничения при работе;
* Система должная иметь функции загрузки контуров (руды/вскрыша) для работы экскаваторов на смену в ГГИС, плановые контуры должны импортироваться автоматически.

Требования по формированию шихты руд с требуемым содержанием в пункте разгрузки при перевозке руды самосвалами:

* Система должна обеспечивать возможность автоматического назначения самосвалов с учетом качества материалов, имеющихся в каждом забое, и целевого показателя шихты, который должен быть достигнут в месте разгрузки в результате смешивания руды из разных забоев. Смешивание должно вестись с учетом максимальной возможной загрузкой мощностей ГТО (с максимально возможной производительностью);
* В системе должна быть реализована возможность задания ограничений по объемам формируемого склада, должна быть реализована процедура открытия и закрытия склада или сектора на складе для разгрузки самосвалов;
* Алгоритм автоматического назначения маршрутов для самосвалов должен учитывать максимальную производительность дробилки и емкость бункера.

Требования к визуализации

АСУ ГТК должна визуализировать следующие объекты учета руды:

* рудные склады и отдельные секторы рудных складов;
* бункеры дробилок руды, поступающей на фабрику;
* визуализация по каждому виду объектов учета должна включать:
* визуализацию остатков руды с учетом качества;
* количество отгруженной или поступившей руды с учетом качества с начала смены и за последний час;
* целевое качество руды по пунктам разгрузки на смену и нормативный объем остатков;
* плановый объем и качество на смену по экскаваторам.

Требования по визуализации качественных показателей на экране бортового компьютера (планшета), установленного на экскаваторе:

* плановые контуры работы экскаватора на смену;
* сеточная модель качества руды;
* положение платформы и ковша экскаватора относительно плановых контуров и сеточной модели качества.

#### 4.2.2.8 Система Комплексного контроля ковша экскаватора

Внедрение системы ставит целью:

* предотвратить загрузку негабаритов в кузов самосвала;
* предотвратить попадание недробимых тел (зубьев ковша) в технологический процесс (выход из строя дробилок);
* давать количественную оценку доле негабаритов и гранулометрического состава с распределением по классам крупности;
* снять с оператора задачу следить за наличием негабаритов в ковше, информации о наличии зубьев на ковше, уменьшая нагрузку на него.

Системе Комплексного контроля ковша экскаватора должна обеспечивать возможность:

* контролировать фрагментацию горной массы в каждом ковше;
* контролировать состояния зубьев ковшей экскаваторов;
* обнаруживать негабариты в ковше экскаватора;
* оповещать об этих событиях машиниста экскаватора и диспетчера.

Должна позволять контролировать следующую детальную информацию:

* объем извлеченной породы с помощью подсчета загруженных ковшей и оценки заполнения ковшей;
* зависимость между скоростью погрузки и фрагментацией;
* определять фрагментацию в каждом самосвале;
* давать возможность настраивать дробилку на ожидаемый размер фракции (предоставлять информацию о гранулометрическом составе подаваемой руды);
* создавать 3D карту фрагментации (помогает осуществлять контроль над качеством БВР и может быть использована как входные данные для более точного планирования БВР);
* отказаться от ручных замеров фрагментации фотографированием.

Оснащаемое оборудование

Перечень и количество оснащаемого оборудования ГТК указано в разделах «Перечень оснащаемого оборудования» в столбце с названием «Система комплексного контроля ковша»

#### 4.2.2.9 Система контроля давления и температуры в крупногабаритных шинах (СКДиТ)

Функциональнее требования:

* измерение давления и температуры в шинах;
* формирование тревожных сообщений при повышенной температуре или давлении, не соответствующим норме;
* быть интегрированной с системой АСУ ГТК и направлять уведомления диспетчеру.

Оснащаемое оборудование

Оснащению подлежат основные технологические карьерные самосвалы грузоподъемностью 130т и 220т. Перечень и количество оснащаемого оборудования ГТК указано в разделах «Перечень оснащаемого оборудования» в столбце с названием «СКДиТ»

#### 4.2.2.10 Система контроля усталости водителей

Система предназначена для повышения безопасности эксплуатации транспортных средств в условиях горнодобывающего производства, а также предупреждения водителя (оператора) о фактах потери концентрации внимания и засыпания. Система осуществляет постоянную регистрацию информации о выявленных фактах потери концентрации внимания и засыпания, в виде статистических данных по водителям и видеофиксацию выявленных инцидентов.

# 4.3 Требования к видам обеспечения

### 4.3.1 Требования к математическому обеспечению

Информационное обеспечение системы должно представлять собой совокупность записей, методов и средств их организации, хранения, корректировки и контроля. Информационная база должна строиться на основе единой системы классификации и кодирования.

Технология формирования и поддержки интегрированной базы данных должна основываться на ответственности конечных пользователей за качество информации, унификации методов общения с базой, разграничения доступа к функциям и данным.

Размещение данных в интегрированной базе должно производиться с учётом повышения эффективности функционирования приложений при минимизации затрат на поддержание распределённых данных.

Состав и содержание информационных объектов базы данных, содержание справочников, форматов данных для взаимодействия компонентов и модулей внутри системы, а также с внешними системами должны быть определены на стадии технического проектирования системы.

Для обмена информацией в рамках системы Исполнитель создаёт инфраструктуру для сети, обеспечивающую доступ к данным АСУ ГТК. Основными элементами инфраструктуры являются:

Комплекты бортового оборудования для:

* автосамосвала;
* экскаватора;
* бурового станка;
* ж/д техники;
* топливозаправщика;
* топливо-перевозчика.

Беспроводная сеть передачи данных с покрытием всей территории промышленной площадки, где перемещается горнотранспортная техника:

* абонентские станции;
* радиомосты точка-точка или точка-много точка.

Оборудование серверной:

* Серверное оборудование;
* Сетевое оборудование для серверов;
* Источники бесперебойного питания;
* Серверный шкаф;
* ПО серверов.

АРМы:

* АРМы диспетчера системы;
* Стационарные АРМы пользователей;
* Мобильные АРМы пользователей.

Стоимость создания ИТ инфраструктуры должна входить в стоимость коммерческого предложения. Интерфейс АСУ ГТК, и техническая документация должны быть реализованы на русском языке. Комплекты бортового оборудования, беспроводная сеть передачи данных, спецификация оборудования серверной, ПО серверов и АРМов проектируется и поставляется Исполнителем по согласованию с Заказчиком.

#### 4.3.1.1 Требования к составу, структуре и способам организации данных в системе

Состав, структура и способы организации данных в информационной системе должны обеспечивать необходимый уровень удобства пользователей при работе с информационными ресурсами и минимум усилий для получения нужной информации.

Состав информации системы должен включать входные и выходные документы, данные СУБД, необходимые для функционирования информационной системы.

#### 4.3.1.1.1 Общие требования к ведению оперативных данных

Состав, формат, сроки и порядок обработки оперативной информации должны определяться соответствующими организационно-распорядительными документами, обеспечивающими полное, достоверное и оперативное обновление информации базы данных.

Функции обработки оперативных данных в системе должны обеспечивать:

* максимальную достоверность оперативных данных за счёт заложенных средств и методов контроля входной информации;
* предоставление информации уполномоченным пользователям с момента попадания её в базу данных и прохождения соответствующих процедур контроля.

#### 4.3.1.2 Требования по применению систем управления базами данных

Сервер БД должен быть предназначен для хранения и обработки данных АСУ ГТК.

В качестве системы управления базами данных должна применяться реляционная СУБД, которая удовлетворяет следующим требованиям:

* поддерживает работу в архитектуре «клиент-сервер»;
* имеет встроенную систему обработки транзакций;
* имеет средства распределённой обработки данных;
* поддерживает работу удалённых клиентов и передачу запросов и ответов на запросы по каналам связи.

#### 4.3.1.3 Требования к защите данных при авариях и сбоях в электропитании системы

Серверное и коммутационное оборудование, а также оборудование, установленное в диспетчерских пунктах, должно подключатся к сети электропитания через ИБП.

Время автономной работы оборудования от ИБП рассчитывается с учётом потребностей, а также с учётом необходимого времени для перехода на резервные линии и обратно.

ИБП должен обеспечивать не менее 30% запаса по мощности для развития оборудования серверной.

#### 4.3.1.4 Требования к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных

Надёжность предоставления информационных сервисов сервера общесистемной инфраструктуры должна обеспечиваться резервированием сервиса, настройками клиентских ОС и комплексом организационных мер, обеспечивающих порядок реагирования на нештатные и аварийные ситуации системы.

### 4.3.2 Требования к информационному обеспечению

Информационная система должна включать в себя общее программное обеспечение (системное), специальное программное обеспечение (прикладное) и обеспечивать выполнение всех функций системы.

При разработке прикладного программного обеспечения (ПО) должны использоваться современные технологии программирования.

При разработке ПО должны использоваться сертифицированные программные продукты в соответствии с требованиями действующего законодательства РУз.

Обязательными свойствами инструментальных средств разработки и развития должны быть:

* многоплатформность (операционные системы клиентских станций, сетевые операционные системы, протоколы, СУБД);
* объектно-ориентированная среда разработки, как обеспечивающая максимально возможное повторное использование кода и минимизирующая исходный код системы;
* встроенный язык программирования компилирующего типа, дающий исполнимый код достаточной производительности;
* средства коллективной разработки и администрирования системы;
* средства декомпозиции системы по уровням;
* поддержка современных открытых стандартов проектирования систем.

В состав программного обеспечения системы должны входить средства, обеспечивающие весь жизненный цикл информационной системы: создание, ввод в действие, эксплуатацию и развитие.

Программное обеспечение должно поставляться Заказчику на цифровых носителях в следующем составе:

* комплект файлов, необходимых для установки системы и работы пользователя;
* комплект файлов, необходимых для сопровождения и модернизации прикладной системы.
* информационное обеспечение системы должно представлять собой совокупность записей, методов и средств их организации, хранения, корректировки и контроля. Информационная база должна строиться на основе единой системы классификации и кодирования.
* технология формирования и поддержки интегрированной базы данных должна основываться на ответственности конечных пользователей за качество информации, унификации методов общения с базой, разграничения доступа к функциям и данным.
* размещение данных в интегрированной базе должно производиться с учётом повышения эффективности функционирования приложений при минимизации затрат на поддержание распределённых данных.
* состав и содержание информационных объектов базы данных, содержание справочников, форматов данных для взаимодействия компонентов и модулей внутри системы, а также с внешними системами должны быть определены на стадии технического проектирования системы.

### 4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению

* особые требования к применению в ИС языков программирования высокого уровня отсутствуют;
* взаимодействие пользователя и технических средств АИС должны происходить на русском и/или английском языках;
* особых требований к кодированию и декодированию данных нет;
* язык ввода и вывода данных должен осуществляться на узбекском и русском языках;
* особых требований к языку манипулирования данными нет;
* особых требований к средствам описания предметной области (объекта информатизации) нет;
* организации диалога пользователя и АИС должна осуществляться на основе:
* «вопрос - ответ» (Query and Answer — Q&A);
* «меню»;
* экранных форм.

### 4.3.4 Требование к программному обеспечению

Общесистемное программное обеспечение должно состоять из экземпляров, которые распространяются и используются в объёмах и на условиях, определённых в лицензиях.

Перечень лицензионных версий покупных программных средств системы:

* ОС - Windows-подобная или Unix-подобная операционная система;
* Современная промышленная СУБД.

Общесистемное ПО должно включать в себя средства, которые обеспечивают возможность обмена информацией между пользователями и базой данных системы в вычислительной сети АГМК.

#### 4.3.4.1 Требования к качеству программных средств, к способам его обеспечения и контроля

Все покупные программные средства должны соответствовать требованиям государственного стандарта Узбекистана O'zDSt ISO/IEC 25051:2018 «Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка систем и программного продукта (SQuaRE). Требования к качеству готового к использованию программного продукта (RUSP) и инструкции по тестированию».

### 4.3.5 Требования к техническому обеспечению

Техническое обеспечение должно представлять собой комплекс взаимоувязанных ПЭВМ, периферийного оборудования, серверного оборудования, аппаратуры передачи данных и каналов связи, обеспечивающий совместное использование вычислительных ресурсов.

Стоимость создания необходимой ИТ инфраструктуры должна входить в стоимость коммерческого предложения.

Комплекты бортового оборудования, беспроводная сеть передачи данных, спецификация  
оборудования серверной, ПО серверов и АРМов проектируется и поставляется  
Исполнителем по согласованию с Заказчиком.

Технические средства, использующиеся при функционировании задач системы, должны иметь сертификаты соответствия, выданные в соответствии с требованиями действующего законодательства РУз.

Поставщик должен подобрать оптимальную конфигурацию серверного и активного сетевого оборудования, сети передачи данных, АРМы с характеристиками, которые обеспечат полноценное, бесперебойное, высокопроизводительное функционирование всей системы.

Поставщик должен предоставить возможность хранения данных системы исходя из минимального срока, который составляет 1 год (365 календарных дней).

#### 4.3.5.1 Оснащение диспетчерского пункта

Требуется предусмотреть проектом оснащение диспетчерского пункта для всех видов АРМ и средствами визуализации (видео стена).

В диспетчерском пункте планируются следующие помещения:

* Диспетчерский зал – не менее 25 м2;
* Выгородка для видеостены – не менее 12 м2;
* Помещение главного диспетчера – не менее 26 м2
* Аппаратная комната (серверная) – не менее 6 м2.

В диспетчерском пункте должно быть реализовано управление звуковой системой предупредительных сигналов при ведении взрывных работ. Источники звуковых сигналов должны быть расположены таким образом, чтобы они были слышны на всей территории карьера, согласно правилам безопасности ведения БВР.

В диспетчерском зале должно быть оборудовано 3 рабочих места:

Для каждого рабочего места предусмотреть:

* системный блок с тремя видеовыходами и видеокартой с поддержкой 4К;
* монитор – 2шт. не менее 27 дюймов с разрешением 4К (на одном карта карьера с дорогами и расположением техники, на втором данные и визуализация аналитической платформы);
* беспроводная мышь и беспроводная клавиатура.

Необходимо предусмотреть 2 сетевых принтера: А3 цветной и А4 черно-белый - МФУ.

В зале диспетчерской за выгородкой должна быть установлена состоящей из 12 LCD панелей в конфигурации 2х6.

Видеостена должна обеспечивать возможность подключения 4К источника по HDMI, DP разрешением 3840х2160.

По бокам, на стене необходимо предусмотреть возможность установки по 4 шт. LCD – панелей для отображения информации с систем видеонаблюдения карьера.

В помещение главного диспетчера должно быть оборудовано 1 рабочее место. Предусмотреть оснащение рабочего места главного диспетчера:

* системный блок;
* монитор не менее 27 дюймов – 2 шт. (для отображения информации АСУ ГТК и на втором мониторе – аналитической платформы);
* беспроводная мышь и беспроводная клавиатура;
* цветной принтер А3 и А4 черно-белый - МФУ.

Диспетчер должен иметь возможность визуального контроля над всей подвижной техникой рудника, включая перегрузочные пункты, с возможностью отображения её технологических параметров и геопозиционирования.

#### 4.3.5.2 Сети передачи данных

1. Технические средства и материалы должны быть серийными, входить в состав стандартных конфигураций, предлагаемых производителем, и свободно поставляться на территорию Республики Узбекистан.
2. Все оборудование должно быть сертифицированным. Программные средства должны быть лицензионными.
3. Техническая документация и все необходимые руководства должны быть оригинальными и должны быть представлены на русском языке, в том числе руководства пользователей.
4. Техническая документация на поставляемое оборудование должна содержать в себе подробное описание и эксплуатационную документацию, необходимые для их инсталляции и обслуживания.
5. Работы Исполнителя по монтажу и настройке оборудования должны осуществляться под техническим надзором Заказчика.
6. Работа беспроводной сети передачи данных в стандарте LTE и/или UMTS/GSM должна осуществляться в диапазоне рабочих частот в соответствии c нормативными документами соответствующих контролирующих органов.
7. Беспроводная сеть передачи данных в стандарте LTE и/или UMTS/GSM должна соответствовать действующим в РУ законодательным актам по ОТ и ПБ, а также действующим нормативным документам по ОТ и ПБ.

Беспроводная сеть передачи данных в стандарте LTE и/или UMTS/GSM должна:

* иметь ёмкость сети должна обеспечивать передачу данных на территории для транспорта, технологического оборудования;
* иметь достаточную ёмкость для пропуска пакетного трафика и обслуживания пользователей;
* обеспечивать допустимую частоту потерь пакетов не более 1%;
* обеспечивать уровень сигнала сети в соответствии со стандартом «Нормы и методы оценки качества услуг сотовых сетей мобильной связи» O’zDSt 3207;
* соответствовать требованиям, установленные в O'zDSt 1101:2005,   
  O‘zDSt 2128:2010 и др.;
* включать в себя программно-аппаратное решение по локализации пакетного трафика на территории представленное выделенным комплектом оборудования и программного обеспечения локального узла обработки пакетного трафика технологической сети (LTE и/или UMTS/GSM );
* предусматривать возможность увеличения ёмкости путём дополнительного оснащения программно-аппаратной составляющей для подключения дополнительных устройств;
* поддерживать одновременную работу пользователей в количестве 1000+ устройств, расположенных равномерно по территории;
* поддерживать механизмы приоритезации для обеспечения требуемых параметров;
* обеспечивать стабильный обмен данными с движущимися на скорости не менее 60 км/ч объектами;
* обеспечивать отсутствие прерывания связи (поддержка Handover) на границе сот при перемещении абонента из одной соты в другую на скорости не менее 60 км/ч;
* обеспечивать отсутствие прерывания связи в случае нахождения абонента вне зоны прямой видимости БС;
* обеспечивать минимальную задержку во внутренней сети передачи данных Заказчика.

Оборудование беспроводной сети передачи данных в стандарте LTE должно обеспечивать постоянную самодиагностику технических и программных средств и сигнализировать об обнаруженных неисправностях.

Электроснабжение базовых станций находится в ответственности Исполнителя. Электроснабжение производить путём подключения к существующим сетям Заказчика и по согласованию с профильными службами Заказчика.

#### 4.3.5.3 Технологическое видеонаблюдение

Основная часть (ядро) системы видеонаблюдения состоит из следующих элементов:

* центральное устройство обработки и регистрации информации (Цифровой Сетевой Видеорегистратор);
* сетевые всепогодные поворотные видеокамеры (IP PTZ камеры) специального исполнения, видеокамеры устанавливаются на специальные опорные элементы (типа «столб», «платформа», «вышка» и т.д.). Возможно использование существующих мачт и вышек Заказчика;
* разрешение (качество видеосигнала) должно позволять различать бортовые номера карьерного оборудования на расстоянии 1500м в ясную погоду;
* системный контроллер-клавиатура с 4-х осевым джойстиком для управления системой- ЖК монитор с диагональю экрана не менее 43 дюйма для просмотра «живой» картинки и архивных записей с режимом работы 24/7

Система (ядро) подлежит простому масштабированию и позволяет подключать не менее 8 IP-камер различного типа и разрешения, до 8 мониторов, дополнительных клавиатур и манипуляторов «мышь», обеспечивать хранение необходимой информации не менее – 30 суток.

#### 4.3.5.4 Дополнительное маркшейдерское обеспечение горных работ

Требования к оборудованию

* Требования к составу и техническим параметрам поставляемого оборудования: Беспилотный летательный аппарат «квадрокоптер» (БПЛА) мультироторного типа серийного производства в комплектации, готовой к выполнению полетов, для обслуживания одним оператором.
* БПЛА должен быть оборудован серийно выпускаемой специализированной компактной аэрофотокамерой с фиксированным фокусным расстоянием с возможностью автоматического (под управлением автопилота) фотографирования в течении одного беспосадочного полета в непрерывном режиме.
* Разрешение матрицы аэрофотокамеры не менее 20 Мпикс (или достаточное для выполнения функционального назначения с требуемым качеством на объекте Заказчика).
* Запись данных съемки на единый компактный бортовой носитель информации с фиксацией элементов внешнего ориентирования аэрофотоснимков (линейные, угловые, характеристика точности - стандартное отклонение) в метаданных каждого снимка.
* БПЛА должен быть оборудован двухсистемным (GPS/GLONASS) двухчастотным GNSS –приемником геодезического класса с возможностью накопления данных траектории полета и режимом RTK.
* Для обеспечения безопасности полетов в населенной местности посадка БПЛА должна осуществляться автоматически, в заданную оператором точку с точностью не хуже 1 метра.
* В комплекте поставки должно присутствовать программное обеспечение компании производителя для планирования и выполнения аэрофотосъемочных полетов для данного типа БПЛА и соответствующих аэрофотокамер.
* Для обеспечения непрерывного технологического цикла производства сопутствующее программное обеспечение для планирования и выполнения полетов для данного типа БПЛА должно обеспечивать функции предварительной обработки данных съемки, включая постобработку данных дифференциальных наблюдений траектории и расчёта элементов внешнего ориентирования аэрофотоснимков с оценкой точности, в рамках единого программного продукта.
* Комплект БПЛА должен размещаться в едином защищенном транспортировочном кейсе, предназначенном, в том числе, для транспортировки.
* Поставщик оборудования должен обеспечить гарантийную и техническую поддержку программно-аппаратного комплекса БПЛА сроком на 1 год без ограничения количества взлетов-посадок.
* Поставщик должен выполнить подготовку специалистов для эксплуатации БПЛА (не менее 5 человек).
* Поставщик должен участвовать в подготовке необходимых документов для получения разрешений на ввоз, использование необходимых частот для эксплуатации БПЛА в рамках законодательства Республики Узбекистан.

Состав комплекта поставки БПЛА

* БПЛА мультироторного типа – 2 шт.
* Быстросъемная полезная нагрузка: интегрированная с системой управления БПЛА аэрофотокамера, установленная на трехосевой подвес, с возможностью стабилизации аэрофотокамеры по крену, тангажу и рысканью и автоматическим управлением наклоном камеры.
* Воздушные винты – 1 комплект основной для каждого БПЛА, 1 комплект резервные (всего).
* Полетная аккумуляторная батарея основная – 1 шт. для каждого БПЛА, количество резервных батарей – рассчитывается согласно требованиям к условиям проведения полетов.

Требования к условиям проведения полетов

Нижеуказанные требования к закупаемому оборудованию являются минимальными. Более высокие характеристики приветствуются. Оборудования (компоненты), не отвечающие нижеприведенным требованиям, не допускается.

БПЛА должен обеспечивать устойчивый полет и выполнение поставленных задач при следующих условиях:

* Обследование двух карьеров Ёшлик-1 и Кальмакыр ориентировочным диаметром 4 км (каждый) в течение одной смены 8ч одним БПЛА с учётом времени на замену батарей, назначений заданий, переезда оператора и т.д.
* Обследование двух карьеров Ёшлик-1 и Кальмакыр ориентировочным диаметром 4 км (каждый) и прилегающих отвалов – общая площадь не менее 15 км2 в течение двух рабочих смен по 8ч одним БПЛА с учётом времени на замену батарей, назначений заданий, переезда оператора и т.д.
* Яркость (освещенность) на поверхности карьера в дневное время достигает 80 000 люкс.
* Должна наблюдаться устойчивость к скорости ветра у поверхности земли (предгорный район) не более 10 м/с.
* Рабочий радиус действия БПЛА не менее 2 км (наличие связи между БПЛА и пультом управления).
* Максимальная рабочая высота полета не менее 500 м.
* Решение навигационных задач БПЛА должно осуществляться с применением системы ГЛОНАСС/GPS.

Вопросы, связанные с легализацией (получением соответствующих разрешений) будут осуществлены силами Заказчика.

При этом, поставляемое оборудование должно соответствовать требованиям постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 31.08.2016 года № 287 «Об утверждении положения о порядке эксплуатации беспилотных летательных аппаратов в гражданской и государственной авиации Республики Узбекистан».

### 4.3.6 Требования к организационному обеспечению

В ходе ввода в эксплуатацию системы должно обеспечиваться постоянное взаимодействие между сторонами, для чего ими должны быть сформированы рабочие группы, включающие лиц, ответственных за следующие направления работ:

* решение административных вопросов (организация встреч, предоставление допусков, рассмотрение и согласование проектной документации и т.п.);
* решение инженерно-технических вопросов (согласование технических аспектов реализации и администрирования автоматизированной системы, определение наличия и размещения технических средств, коммуникаций и т.п.);
* нормативно-методическое и информационное обеспечение проектных работ, включая необходимое консультирование, организацию интервьюирования экспертных групп с целью уточнения функциональных характеристик подсистем и т.п.;
* согласование принимаемых решений.

Члены рабочих групп должны иметь необходимый уровень компетенции, в том числе, для принятия (организации принятия) оперативных решений по вопросам разработки системы.

Требования к структуре и функциям пользователей, участвующих в функционировании системы или обеспечивающих её эксплуатацию, специфицируются в зависимости от принятых проектных решений.

Заказчик может обратиться к Исполнителю за рекомендациями по распределению ролей системы, на базе существующей организационной структуры Заказчика на основании лучших практик.

Данные рекомендации по оптимальному распределению ролей системы между специалистами Заказчика Исполнитель может включить в дополнительный раздел документа "Пояснительная записка”.

Функционирование должно организовываться в рамках выполнения должностных обязанностей специалистов системы. Эти работники непосредственно должны являться пользователями системы и выполнять свои должностные обязанности с использованием средств и ресурсов системы.

Техническая эксплуатация системы должна организовываться установленным порядком в рамках выполнения должностных обязанностей сотрудников эксплуатационных подразделений эксплуатирующей организации.

#### 4.3.6.1 Требование к защите от ошибочных действий персонала системы

Уровень подготовленности пользователей информационной системы должен соответствовать минимальному уровню компьютерной грамотности для работников органов государственного и хозяйственного управления в соответствии с Постановлением Кабинета министров Республики Узбекистан № 289 от 27.10.2011 г.

Для исключения вероятности совершения ошибочных действий, пользователям информационной системы необходимо следовать рекомендациям документа «Руководство пользователя» и служебной информации на экране компьютера.

Защита от ошибочных действий персонала ИС должна обеспечиваться с помощью информационных сообщений о причинах ошибки, подробное описание возможных ошибочных действий должно приводиться в документе «Руководство пользователя».

### 4.3.7 Требования к методическому обеспечению

Нормативно-правовую базу АСУ ГТК составляет действующее законодательство Республики Узбекистан.

Стандарты по Информационным Технологиям, учитываемые при разработке АСУ ГТК

Внедрение АСУ ГТК должна вестись в соответствии со Стандартами по Информационным Технологиям, действующим в Республике Узбекистан:

* O’z DSt 1047:2018. Информационные технологии. Термины и определения;
* O'z DSt ISO/IEC 12207:2018. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программного обеспечения;
* O’z DSt ISO/IEC TR 9294:2007. Информационные технологии. Руководство по управлению документированием программного обеспечения;
* O’z DSt ISO/IEC 14764:2008. Разработка программного обеспечения. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Сопровождение программных средств;
* O’z DSt ISO/IEC 25051:2018. Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка систем и программного продукта (SQuaRE). Требования к качеству готового к использованию программного продукта (RUSP) и инструкции по тестированию;
* O‘z DSt 1986:2018. Информационные технологии. Информационные системы. Стадии создания;
* O‘z DSt 1985:2018. Информационные технологии. Виды, комплектность и обозначение документов при создании информационных систем;
* O‘z DSt 1987:2018. Информационная технология. Техническое задание на создание информационной системы

Стандарты по Информационным Технологиям, учитываемые при внедрении Системы обеспечения информационной безопасности АСУ ГТК

Система обеспечения информационной безопасности АСУ ГТК должна соответствовать нормативным документам, регламентирующих организацию СОИБ в Республике Узбекистан:

* O‘z DSt ISO/IEC 15408 -1: 2016 Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Введение и общая модель.
* O‘z DSt ISO/IEC 15408-2: 2016 Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 2. Функциональные компоненты безопасности.
* O‘z DSt ISO/IEC 15408-3: 2016 Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 3. Компоненты доверия к безопасности.
* O‘z DSt ISO/IEC 27002: 2016 Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Практические правила управления информационной безопасностью.
* O‘z DSt ISO/IEC 27001:2016 Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности. Системы управления информационной безопасностью. Требования.
* O‘z DSt 2814:2014 Информационная технология. Автоматизированные системы. Классификация по уровню защищённости от несанкционированного доступа к информации (Пост. Узстандарта от 18.03.2014 № 05-530);
* O‘z DSt 2815:2014 Информационная технология. Межсетевые экраны. Классификация по уровню защищенности от несанкционированного доступа к информации (Пост. Узстандарта от 18.03.2014 № 05-530);
* O‘z DSt 2816:2014 Информационная технология. Классификация программного обеспечения средств защиты информации по уровню контроля отсутствия не декларированных возможностей (Пост. Узстандарта от 18.03.2014 № 05-530);
* O‘z DSt 2817:2014 Информационная технология. Средства вычислительной техники. Классификация по уровню защищённости от несанкционированного доступа к информации (Пост. Узстандарта от 18.03.2014 № 05-530).

Регламенты, регулирующие вопросы создания и внедрения АСУ ГТК

Процедуры внешнего содействия регулируются законодательством Республики Узбекистан. При внедрении АСУ ГТК в промышленную эксплуатацию необходимо проработать ряд документов нормативно-правовой базы, регламентирующих автоматизируемые в системе процедуры, а также процедуры взаимодействия пользователей с системой и между собой.

Целью формирования нормативно-правовой базы АСУ ГТК является создание необходимых организационно-правовых условий, обеспечивающих формирование и использование сведений по вопросам внешней помощи в рамках межведомственных взаимодействий. Нормативно-правовое обеспечение проекта создания АСУ ГТК, должно включать следующие регламенты:

* Регламенты выполнения задач системы (разработка регламентов инициируется и выполняется подразделением, ответственным за выполнение данной задачи);
* Регламенты ввода информации в систему (разработка регламентов по вводу инициируется и выполняется подразделением, ответственным за сбор данной информации);
* Регламент взаимодействия всех групп пользователей в рамках АСУ ГТК (разработка регламентов инициируется подразделением, ответственным за организацию данного взаимодействия в рамках требуемой задачи);
* Регламенты политики безопасности АСУ ГТК (применение средств криптографической защиты информации в АСУ ГТК).

Разработка регламентов должна осуществляться с опережением создания АСУ ГТК. При разработке системы необходимо учитывать изменения и развитие законодательства и обеспечить устойчивость системы по отношению к таким изменениям. Система должна обеспечивать настройку и адаптацию к изменению параметров и методов управления преимущественно без проведения перепрограммирования.

# 5. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ

Процесс создания АСУ ГТК представляет собой совокупность упорядоченных во времени, взаимосвязанных, объединённых в стадии и этапы работ, выполнение которых необходимо и достаточно для создания системы, соответствующей заданным требованиям.

Стадии и этапы создания системы выделяются как части процесса создания по соображениям рационального планирования и организации работ, заканчивающихся заданным результатом.

При построении информационной системы такого уровня сложности необходимо предусмотреть её поэтапное создание и внедрение, обеспечивающие эффективный контроль за ходом выполнения проекта и возможность актуализации его задач и целей.

## 5.1. Структура реализации проекта, перечень стадий и этапов работ по созданию системы

Структура реализации проекта состоит из трех направлений – подсистем:

1. Подсистема АСУ ГТК (автоматизированная система управления горнотранспортным комплексом)
   * Основная цель: повышение производительности выемочного и транспортировочного оборудования и управление качеством руды;
   * Оснащаемая техника: экскаваторы и погрузчики, самосвалы, бульдозера, вспомогательная техника.
2. Подсистема АСУ БВР (автоматизированная система управления буровзрывными работами)
   * Основная цель: повышение производительности и качества буровзрывных работ, а также подготовки к ним;
   * Оснащаемая техника: буровые станки и смесительно-зарядные машины.
3. Подсистема ГГИС (горно-геологическая информационная система).

Каждое направление реализуется как обособленная часть проекта (subproject – «подпроект») с целью повышения управляемости всего проекта. Каждая обособленная часть проекта имеет собственные пусковые комплексы и график реализации.

### 5.1.1 Плановая очередность, содержание и длительность этапов подсистемы АСУ ГТК

#### 5.1.1.1 Первый пусковой комплекс подсистемы АСУ ГТК

#### Описание ключевых результатов

* Оснащение промплощадки покрытием беспроводной сети LTE и/или UMTS/GSM формата;
* Оснащение и запуск диспетчерского пункта управления (в т.ч. разработка и поставка панелей отображения информации на АРМ диспетчеров);
* Оборудование терминалами АСУ ГТК всех экскаваторов, работающих в карьере Ёшлик-1 согласно перечню оснащаемой техники;
* Оборудование терминалами АСУ ГТК всех самосвалов, работающих в карьере Ёшлик-1 согласно перечню оснащаемой техники;
* Оборудование терминалами АСУ ГТК бульдозеров, работающих в карьере Ёшлик-1 согласно перечню оснащаемой техники;
* Внедрение системы отчетности о результатах работы по видам и единицам техники (сменные, суточные отчёты);
* Внедрение функциональности АСУ ГТК по сигнализации об отклонении от плановых показателей работы техники (скорость и маршрут, простои, загрузка и проч.);
* Внедрение функциональности АСУ ГТК по динамической диспетчеризации самосвалов между экскаваторами (автоматическое назначение оптимальных маршрутов в режиме real-time для самосвалов для повышения производительности оборудования).

#### Перечень оснащаемой техники

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Экскаваторы (карьера Ёшлик) |  |  |
|  |  |  |
| Наименование | Кол-во | Система комплексного контроля ковша (реализация в рамках II пускового комплекса) |
| ЭКГ-10 | 2 | да (реализация функционала - II пусковой комплекс) |
| ЭКГ-15 | 15 | да (реализация функционала - II пусковой комплекс) |
| ЭКГ-20 | 9 | да (реализация функционала - II пусковой комплекс) |
| ЭКГ-20КМ (25м3) | 1 | да (реализация функционала - II пусковой комплекс) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Самосвалы (карьера Ёшлик) |  |  |
|  |  |  |
| Наименование | Кол-во | СКДиТ  (реализация в рамках II пускового комплекса) |
| БелАЗ - 75131 | 54 | да (запуск функционала во II пусковом комплексе) |
| БелАЗ - 75307 | 29 | да (запуск функционала во II пусковом комплексе) |

|  |  |
| --- | --- |
| Бульдозера (карьера Ёшлик) |  |
|  |  |
| Наименование | Кол-во |
| Бульдозера Dressta - ТД-15 | 1 |
| Бульдозера Dressta - ТД-25 | 14 |
| Бульдозера Dressta - ТД-40 | 12 |
| Колесный бульдозер Белаз-78231 | 4 |

#### 5.1.1.2 Второй пусковой комплекс подсистемы АСУ ГТК

#### Описание ключевых результатов

* Интеграция с ГГИС;
* Внедрение функциональности автоматизированного управления шихтованием руды;
* Оборудование терминалами АСУ ГТК всей вспомогательной техники, работающей в карьере Ёшлик-1 согласно таблице перечню оснащаемой техники;
* Внедрение функциональности АСУ ГТК по диспетчеризации пересменок;
* Внедрение функциональности АСУ ГТК по диспетчеризации заправок карьерной техники;
* Внедрение функциональности АСУ ГТК по учёту ремонтных простоев;
* Внедрение функциональности АСУ ГТК по контролю давления в шинах автосамосвалов (в т.ч. установка необходимых датчиков);
* Интеграция с существующей системой учёта топлива, в т.ч. топливозаправщиками и системой, реализуемой в рамках проекта «Создание автоматизированной системы учёта горюче-смазочных материалов Управления «Нефтепродуктснаб» АО «Алмалыкский ГМК»;
* Реализация технологического видеонаблюдения на карьере Ёшлик-1

#### Перечень оснащаемой техники

|  |  |
| --- | --- |
| Вспомогательная техника (карьера Ёшлик) |  |
|  |  |
| Наименование | Кол-во |
|  |  |
| Hitachi ZAXIS 670 | 2 |
| Фронтальный погрузчик Dressta - 534 | 6 |
| Фронтальный погрузчик Dressta - 560 | 2 |
| Поливооросительная машина БелАЗ-76470 | 3 |
| Вахтовая машина MAN TGM 13.240 4х4 | 9 |
| Кран-бульдозер Dressta TD-25M | 6 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Техника на развитие (карьера Ёшлик, приобретаемая в рамках развития в 2021-2022г)[[1]](#footnote-1) | | | |
|  |  | | |  |
| Наименование | Кол-во | СКДиТ |
| БелАЗ - 75307 | 31 | Да |
| Автогрейдер | 7 | - |
| Колесный бульдозер | 14 | - |
| Поливооросительная машина | 6 | - |

#### 5.1.1.3 Третий пусковой комплекс подсистемы АСУ ГТК

#### Описание ключевых результатов

* Оборудование терминалами АСУ ГТК всех электрических экскаваторов и самосвалов, работающих в карьере Кальмакыр;
* Оборудование терминалами АСУ ГТК всей вспомогательной техники, работающей в карьере Кальмакыр;
* Оборудование терминалами АСУ ГТК железнодорожных подвижных составов
* Реализация функционала I и II пусковых комплексов для вновь оснащаемого оборудования;
* Интеграция АСУ ГТК с системой управления оборудованием циклично-поточной технологии (ЦПТ).

#### Перечень оснащаемой техники

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Экскаваторы (карьера Кальмакыр) | |  |
|  |  |  |
| Наименование | Кол-во | Система комплексного контроля ковша |
| Экскаваторы в забое | | |
| ЭКГ - 15 | 8 | нет |
| ЭКГ - 15М | 3 | нет |
| ЭКГ - 20 | 1 | нет |
| ЭКГ - 10 | 14 | нет |
| ЭК Г- 5У | 1 | нет |
| ЭКГ -12,5 | 1 | нет |
| Экскаваторы на отвалах | | |
| Экг-4.6 | 1 | нет |
| ЭКГ - 8и | 8 | нет |
| ЭКГ - 6,3 | 1 | нет |
| ЭКГ - 10 | 2 | нет |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Самосвалы (карьера Кальмакыр) | |  |
|  |  |  |
| Наименование | Кол-во | СКДиТ |
| БелАЗ-75131 | 20 | Да |
| БелАЗ-75307 | 3 | да |

|  |  |
| --- | --- |
| Вспомогательная техника (карьера Кальмакыр) |  |
|  |  |
| Наименование | Кол-во |
| Колесный бульдозер БелАЗ-78231 | 3 |
| Бульдозер ТД25М Ехтра | 5 |
| Бульдозер ТД-40С | 2 |
| Бульдозер ТД-40Е | 3 |
| Бульдозер CAT D8R | 1 |
| Бульдозер ТД25H | 1 |
| Бульдозер Т20 | 5 |
| Бульдозер Т11 | 4 |
| Бульдозер ХСМG ТУ-320 | 1 |
| Кран-бульдозер TD25M Ехтра | 8 |
| Кран-бульдозер TD15M | 4 |
| Фронтальный погрузчик Dressta-560Е | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| ЖД транспорт (карьеров Кальмакыр и Ёшлик) | |
|  |  |
| Наименование | Кол-во |
| Тяговый агрегат ПЭ2М | 23 |
| Тяговый агрегат ПЭ2У | 19 |
| Тяговый агрегат МПЭ2У | 1 |
| Тяговый агрегат МПЭ2 (приобретаемый в 2021-2022) | 5 |

#### 5.1.1.4 Сводный перечень оснащаемой техники АСУ ГТК

|  |  |  |  | Дополнительный функционал | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пусковой комплекс | Вид техники | Наименование | Кол-во | Система комплексного контроля ковша | СКДиТ | Контроль усталости |
| I | Экскаваторы | ЭКГ-10 | 2 | да (запуск функционала во II ПК) |  |  |
| ЭКГ-15 | 15 | да (запуск функционала во II ПК) |  |  |
| ЭКГ-20 | 9 | да (запуск функционала во II ПК) |  |  |
| ЭКГ-20КМ (25м3) | 1 | да (запуск функционала во II ПК) |  |  |
| Самосвалы | БелАЗ - 75131 | 54 |  | да (запуск функционала во II ПК) | да (запуск функционала в III ПК) |
| БелАЗ - 75307 | 29 |  | да (запуск функционала во II ПК) | да (запуск функционала в III ПК) |
| Бульдозера | Бульдозера Dressta - ТД-15 | 1 |  |  |  |
| Бульдозера Dressta - ТД-25 | 14 |  |  |  |
| Бульдозера Dressta - ТД-40 | 12 |  |  |  |
| Колесный бульдозер Белаз-78231 | 4 |  |  |  |
| II | Вспомогательная техника | Hitachi ZAXIS 670 | 2 | нет |  |  |
| Фронтальный погрузчик Dressta - 534 | 6 | нет |  |  |
| Фронтальный погрузчик Dressta - 560 | 2 | нет |  |  |
| Поливооросительная машина БелАЗ-76470 | 3 |  |  |  |
| Вахтовая машина MAN TGM 13.240 4х4 | 9 |  |  |  |
| Кран-бульдозер Dressta TD-25M | 6 |  |  |  |
| Техника на развитие (различная) | БелАЗ - 75307 | 31 |  | да | да (запуск функционала в III ПК) |
| Автогрейдер | 7 |  |  |  |
| Колесный бульдозер | 14 |  |  |  |
| Поливооросительная машина | 6 |  |  |  |
| III | Экскаваторы в забое (условно) | ЭКГ - 15 | 8 | нет |  |  |
| ЭКГ - 15М | 3 | нет |  |  |
| ЭКГ - 20 | 1 | нет |  |  |
| ЭКГ - 10 | 14 | нет |  |  |
| ЭК Г- 5У | 1 | нет |  |  |
| ЭКГ -12,5 | 1 | нет |  |  |
| Экскаваторы на отвалах (условно) | Экг-4.6 | 1 | нет |  |  |
| ЭКГ - 8и | 8 | нет |  |  |
| ЭКГ - 6,3 | 1 | нет |  |  |
| ЭКГ - 10 | 2 | нет |  |  |
| Самосвалы | БелАЗ-75131 | 20 |  | да | да |
| БелАЗ-75307 | 3 |  | да | да |
| Вспомогательная техника | Колесный бульдозер БелАЗ-78231 | 3 |  |  |  |
| Бульдозер ТД25М Ехтра | 5 |  |  |  |
| Бульдозер ТД-40С | 2 |  |  |  |
| Бульдозер ТД-40Е | 3 |  |  |  |
| Бульдозер CAT D8R | 1 |  |  |  |
| Бульдозер ТД25H | 1 |  |  |  |
| Бульдозер Т20 | 5 |  |  |  |
| Бульдозер Т11 | 4 |  |  |  |
| Бульдозер ХСМG ТУ-320 | 1 |  |  |  |
| Кран-бульдозер TD25M Ехтра | 8 |  |  |  |
| Кран-бульдозер TD15M | 4 |  |  |  |
| Фронтальный погрузчик Dressta-560Е | 2 | нет |  |  |
| ЖД транспорт | Тяговый агрегат ПЭ2М | 23 |  |  | нет |
| Тяговый агрегат ПЭ2У | 19 |  |  | нет |
| Тяговый агрегат МПЭ2У | 1 |  |  | нет |
| Тяговый агрегат МПЭ2 (приобретаемый в 2021-2022) | 5 |  |  | нет |

#### 5.1.1.5 Предварительный график реализации подсистемы АСУ ГТК



### 5.1.2 Плановая очередность, содержание и длительность этапов подсистемы АСУ БВР

#### 5.1.2.1 Первый пусковой комплекс подсистемы АСУ БВР

#### Описание ключевых результатов

* Запуск диспетчеризации (в т.ч. разработка панели отображения информации на АРМ диспетчера);
* Оборудование терминалами АСУ БВР всех буровых станков, работающих в карьере Ёшлик-1;
* Внедрение системы отчетности о результатах работы по единицам техники (сменные, суточные отчёты);
* Внедрение функциональности АСУ БВР по загрузке параметров бурения на буровой станок;
* Внедрение функциональности АСУ БВР по позиционированию станков на скважины на основании данных проекта БВР;
* Внедрение функциональности АСУ БВР по сигнализации об отклонении от проектных показателей работы техники (скорость бурения, отклонение от проектных параметров скважин (местоположение, наклон, глубина и проч.);
* Внедрение маркшейдерского обеспечения.

#### Перечень оснащаемой техники

|  |  |
| --- | --- |
| Буровые станки (карьера Ёшлик - условно) |  |
|  |  |
| Наименование | Кол-во |
| СБШ-250 | 17 |

#### 5.1.2.2 Второй пусковой комплекс подсистемы АСУ БВР

#### Описание ключевых результатов

* Оборудование терминалами АСУ БВР всех буровых станков, работающих в карьере Кальмакыр;

#### Перечень оснащаемой техники

|  |  |
| --- | --- |
| Буровые станки (карьера Кальмакыр - условно) |  |
|  |  |
| Наименование | Кол-во |
| СБШ-250 | 13 |

|  |  |
| --- | --- |
| Смесительно-зарядные машины |  |
|  |  |
| Наименование | Кол-во |
| Петербилт -367 | 3 |
| КамАЗ 6520 | 6 |
| КамАЗ 6522 | 10 |

#### 5.1.2.3 Сводный перечень оснащаемой техники подсистемы АСУ БВР

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пусковой комплекс | Вид техники | Наименование | Кол-во |
| I | Буровой станок | СБШ-250 | 17 |
| II | Буровой станок | СБШ-250 | 13 |
| Смесительно-зарядная машина | Петербилт -367 | 3 |
| КамАЗ 6520 | 6 |
| КамАЗ 6522 | 10 |

#### 5.1.2.4 Предварительный график реализации подсистемы АСУ БВР



### 5.1.3 Плановая очередность, содержание и длительность этапов подсистемы ГГИС

Порядок поставки комплектов специализированного программного обеспечения горно-геологической информационной системы открытых горных работ изложены в разделе 6 (Приложение А к техническому заданию на внедрение Автоматизированной системы управления буровзрывными работами на базе карьеров «Ёшлик-1» и «Кальмакыр» АО «Алмалыкский ГМК»).

## 5.2 Гарантированная техническая поддержка и обслуживание системы

Гарантийный срок для каждой единицы оборудования должен составлять не менее 12 месяцев после ввода объекта – подписания акта рабочей комиссии по приёмке системы в эксплуатацию между исполнителем и заказчиком.

В течение гарантийного срока исполнитель должен устранить любые возникающие дефекты и при необходимости заменить дефектный товар на новый.

Исполнитель, выполняющий работы по созданию АСУ ГТК, должен обеспечить гарантированную техническую поддержку в течении времени эксплуатации системы:

* создание группы поддержки для консультаций по вопросам эксплуатации системы по телефону, факсу, электронной почте;
* предоставление технической информации и/или дополнительных программных компонентов (исправлений) для преодоления и разрешения проблем и ошибок, в случае их обнаружения в АСУ ГТК;
* обеспечение первоначальной диагностики неисправностей, восстановление работоспособности поддерживаемого прикладного программного обеспечения с выездом специалиста.

## 5.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании этапов работ

По завершении этапов в соответствии с O‘z DSt 1985:2018, предъявляются следующие документы:

* Проектная документация Технического проекта:
* Пояснительная записка к техническому проекту;
* Описание информационного обеспечения системы;
* Описание входных данных;
* Описание выходных данных (документов);
* Описание структуры информационной базы данных;
* Описание программного обеспечения.
* Эксплуатационная документация:
* Общее описание системы;
* «Руководство пользователей»;
* Руководство администратора;
* Инструкция по установке системы
* Документы по вводу в действие:
* Акт приёмки в опытную эксплуатацию;
* Акт приёмки в промышленную эксплуатацию;
* План-график работ по вводу системы в действие;
* Приказ о составе приёмочной комиссии;
* Приказ о проведении работ;
* Программа работ;
* Протокол испытаний;
* Протокол согласования;
* Учебные материалы.

# 6. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВКЕ ГГИС

Детальные требования и порядок поставки комплектов специализированного программного обеспечения горно-геологической информационной системы открытых горных работ изложены в разделе 6 (Приложение А к техническому заданию на внедрение автоматизированной системы управления буровзрывными работами на базе карьеров «Ёшлик-1» и «Кальмакыр» АО «Алмалыкский ГМК»).

# 7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ СИСТЕМЫ

Условия приёмки подсистемы АСУ ГТК, подсистемы АСУ БВР и ГГИС в эксплуатацию регулируются стандартом O‘z DSt 1986:2018 «Информационная технология. Информационные системы. Стадии создания».

«Ввод ИС в действие» определяет выполнение следующих работ:

* Подготовка к вводу в действие подсистемы АСУ ГТК, подсистемы АСУ БВР и ГГИС ;
* Подготовка персонала;
* Комплектация системы поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями);
* Пусконаладочные работы;
* Проведение предварительных испытаний (тестирование);
* Проведение опытной эксплуатации;
* Проведение приёмочных испытаний.

Порядок контроля и приёмки ИС регламентируется O‘z DSt 1986:2018 «Информационные технологии. Информационные системы. Стадии создания».

Порядок оформления и предъявления Заказчику результатов работ по созданию подсистемы АСУ ГТК, подсистемы АСУ БВР и ГГИС должен также соответствовать требованиям Комплекса стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы:

* O’z DSt 1047:2018. «Информационная технология. Термины и определения»;
* O'z DSt ISO/IEC 12207:2018 «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программного обеспечения»;
* O‘z DSt 1985:2018 «Информационная технология. Виды, комплектность и обозначение документов при создании информационных систем».

## 7.1 Виды, состав, объем и методы испытаний АСУ ГТК и её составных частей

Проведение приёмосдаточных испытаний производится в соответствии с руководящим документом RH 45-089:2013 «Методика испытания программного обеспечения».

Под опытной эксплуатацией понимается этап запуска АСУ ГТК, на котором смонтирована большая часть поставляемого оборудования и производится финальная отладка функциональных возможностей системы.

Необходимыми условиями для принятия АСУ ГТК в опытную эксплуатацию являются:

* Окончание работ по монтажу инфраструктуры связи;
* Окончание работ по монтажу серверного оборудования;
* Выполнение 100% работ по монтажу оборудования на передвижной технике;
* Установка программного обеспечения.

Следующий базовый функционал должен быть работоспособен:

* Осуществляется передача сообщений и событий между сервером и мобильным  
  оборудованием;
* Отслеживается местоположение передвижной техники и горнорабочих на плане шахт.

На этапе внедрения АСУ ГТК представители Заказчика и Исполнителя ежедневно обновляют данные и оценивают соответствие текущего этапа проекта требованиям принятия системы в опытную эксплуатацию. При наличии соответствующих условий, обеими сторонами подписывается Акт о принятии системы в опытную эксплуатацию.

По завершению опытной эксплуатации системы проводится завершающий тестовый этап, т.е. анализ результатов функционирования системы за период опытной эксплуатации.

После успешного завершения этапа опытной эксплуатации, стороны подписывают акт сдачи в промышленную эксплуатацию.

Под вводом АСУ ГТК в промышленную эксплуатацию понимается полное завершение работ в части монтажа оборудования, установки, настройки и отладки программного обеспечения, функционирование всех модулей системы.

В Акте о приёмке в промышленную эксплуатацию детально описан функционал, который должен работать для принятия системы в промышленную эксплуатацию.

На этапе промышленной эксплуатации Системы представители Заказчика и Исполнителя ежедневно обновляют данные и оценивают соответствие текущего этапа проекта требованиям принятия Системы в промышленную эксплуатацию. При наличии соответствующих условий обеими сторонами подписывается Акт о приёмке системы в промышленную эксплуатацию.

## 7.2 Общие требования к приёмке работ

Виды, состав, объем и методы испытаний системы приводятся в программе и методике испытаний АСУ ГТК, разрабатываемой в составе рабочей документации.

Сдача-приёмка работ производится поэтапно, в соответствии с программой и сетевым графиком, являющимися приложениями к контракту.

Сдача-приёмка осуществляется комиссией, в состав которой входят представители Заказчика и Исполнителя. По результатам приёмки подписывается акт приёмочной комиссии.

Статус приёмочной комиссии определяется Заказчиком.

Ввод АСУ ГТК в промышленную эксплуатацию состоит из нескольких этапов, позволяющих оценить:

* соответствие требований, определённых в представляемой к сдаче технической документации и фактически реализованных в АСУ ГТК;
* готовность к внедрению АСУ ГТК подразделения, на которые возложена функция технической поддержки эксплуатации, включая комплектность технических средств, характеристик каналов связи, обеспечение информационной безопасности и т.д.;
* корректность работы АСУ ГТК и её пригодность к эксплуатации в условиях внедрения с применением тестовых и реальных данных.

Контролю, испытаниям и приёмке могут подвергаться как АСУ ГТК в целом, так и её отдельные задачи.

Процесс испытаний состоит из выполнения отдельных тестовых задач, для каждой из которых должны быть выполнены следующие действия:

* разработан и утверждён план испытаний;
* разработана и утверждена методика испытаний, включая шаблоны документов, сопровождающих испытания;
* разработаны понимаемые метрики (показатели) объективной оценки качества АСУ ГТК и результатов тестирования;
* подготовлена тестовая среда, характеристики которой должны быть зафиксированы в документации, сопровождающей испытание;
* создана группа тестирования;
* группой тестирования должна быть выполнена тестовая задача в соответствии с целями и планом испытаний;
* формализованы выявленные ошибки и зафиксированы условия, при которых они возникают;
* отчёт о результатах тестирования должен быть передан Исполнителю для анализа и включение работ по исправлению ошибок в общий план-график.

При тестировании отдельных модулей и АСУ ГТК в целом должны применяться следующие виды тестирования:

* Отдельный тест;
* Тест обработки ошибок;
* Тест пользовательского интерфейса;
* Тестирование безопасности;
* Инсталляционный тест;
* Тестирование процедур загрузки данных и резервного копирования.

По окончании проведения испытаний все участники испытаний подписывают составленные Протокол и Акт приёмо-сдаточных испытаний, на основании которых назначенная комиссия принимает решение о соответствии или несоответствии характеристик АСУ ГТК установленным требованиям.

Порядок оформления и предъявления результатов работ по созданию АСУ ГТК должен соответствовать требованиям Комплекса стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы, действующим в Республике Узбекистан (O‘z DSt 1986:2018; O‘z DSt 1985:2018; O’z DSt 1047:2018; O‘z DSt 1987:2018; O'z DSt ISO/IEC 12207:2018; O’z DSt ISO/IEC TR 9294:2007; O’z DSt ISO/IEC 14764:2008; O’z DSt ISO/IEC 25051:2018; O‘z DSt 1270:2009).

Перед выполнением процесса приёмочных испытаний представитель Исполнителя должен провести краткое обучение группы тестирования Заказчика по работе с АСУ ГТК и инструктаж по процедуре проведения испытаний.

Процесс испытаний выполняется группой тестирования по плану, разработанному Исполнителем и утверждённому Заказчиком.

## 7.3 Статус приёмочной комиссии

Статус приёмочной комиссии (государственная, межведомственная, ведомственная) определяется Заказчиком до проведения испытаний.

# 8. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ СИСТЕМЫ К ВВОДУ В ДЕЙСТВИЕ

К моменту проведения приёмо-сдаточных испытаний все замечания к работе инженерных систем, обеспечивающих функционирование АСУ ГТК, должны быть устранены (электропитание и электроосвещение должны работать по постоянной схеме, период обкатки систем кондиционирования должен быть завершён и т.п.).

Для подготовки объекта к вводу системы в действие заказчику необходимо выполнить следующие работы:

* разработать и реализовать совместно с исполнителем план мероприятий по подготовке объекта к внедрению системы;
* при необходимости внести изменения в организационную структуру с целью обеспечения необходимого количества технического персонала;
* утвердить нормативные документы, разработанные в рамках системы;
* утвердить формы документов, определяющих вид и порядок представления информации в условиях функционирования системы;
* подготовить и оформить необходимую организационно-распорядительную документацию;
* обеспечить изучение пользователями эксплуатационной документации системы.

Для подготовки объекта к вводу системы в действие Исполнитель должен:

* разработать и реализовать совместно с Заказчиком план мероприятий по подготовке объекта к внедрению системы;
* разработать и обеспечить пользователей необходимой эксплуатационной документацией для работы с системой.

К моменту окончания периода опытной эксплуатации обслуживающий персонал системы должен полностью овладеть практическими навыками работы с АСУ ГТК.

# 9. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

Содержание и оформление документации на подсистемы должно соответствовать требованиям стандарта O'z DSt 1985:2018.

В результате работ по созданию АСУ ГТК должна быть разработана следующая документация:

1. Проектная документация Технического проекта:

* Пояснительная записка к техническому проекту;
* Описание информационного обеспечения системы;
* Описание входных данных;
* Описание выходных данных (документов);
* Описание структуры информационной базы данных;
* Описание программного обеспечения.

2. Эксплуатационная документация:

* Общее описание системы;
* Инструкция по эксплуатации технических средств;
* Схема соединений внешних проводок;
* Схема подключения внешних проводок;
* Таблица соединений и подключений;
* Руководство пользователей;
* Руководство администратора;
* Программа и методика испытаний;
* Инструкция по установке системы;
* Спецификация;
* Текст программы.

3. Организационно распорядительные документы:

* Акт завершения работ;
* Акт приёмки в опытную эксплуатацию;
* Акт приёмки в промышленную эксплуатацию;
* План-график работ по вводу системы в действие;
* Приказ о составе приёмочной комиссии;
* Приказ о проведении работ;
* Программа работ;
* Протокол испытаний;
* Протокол согласования;
* Учебные материалы.

Передаваемая Заказчику документация должна быть выполнена в 2-х экземплярах на бумажном носителе, а также (дополнительно) на оптических дисках (CD/DVD) в 1-м экземпляре. На этапе Сопровождения АСУ ГТК при необходимости должны вноситься изменения в эксплуатационную документацию на ИС.

# 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НПА И НД

Перечень используемых в данном техническом задании нормативно-правовых актов и нормативных документов.

Нормативно-правовые акты

|  |  |
| --- | --- |
| ПКМ-289 от 27.10.2011 г. | О дополнительных мерах по повышению квалификации и навыков работников органов государственного и хозяйственного управления, государственной власти на местах и порядке проведения их аттестации по использованию в работе компьютерной техники и информационно-коммуникационных технологий |
| ПП-4699 от 28.04.2020 г. | О мерах по широкому внедрению цифровой экономики и электронного правительства |
| УП-6079 от 05.10.2020 г. | Об утверждении Стратегии "Цифровой Узбекистан - 2030" и мерах по её эффективной реализации |

Стандарты

|  |  |
| --- | --- |
| O‘z DSt 1047:2018 | Информационная технология. Термины и определения; |
| O‘z DSt 1270:2009 | Электронный документооборот. Взаимодействие систем электронного документооборота |
| O‘z DSt 1985:2018 | Информационная технология. Виды, комплектность и обозначение документов при создании информационных систем |
| O‘z DSt 1986:2018 | Информационная технология. Информационные системы. Стадии создания |
| O‘z DSt 1987:2018 | Информационная технология. Техническое задание на создание информационной системы |
| O‘z DSt 2814:2014 | Информационная технология. Автоматизированные системы. Классификация по уровню защищённости от несанкционированного доступа к информации |
| O‘z DSt 2815:2014 | Информационная технология. Межсетевые экраны. Классификация по уровню защищённости от несанкционированного доступа к информации |
| O‘z DSt 2816:2014 | Информационная технология. Классификация программного обеспечения средств защиты информации по уровню контроля отсутствия не декларированных возможностей |
| O‘z DSt 2817:2014 | Информационная технология. Средства вычислительной техники. Классификация по уровню защищённости от несанкционированного доступа к информации |
| O‘z DSt 2875-2014 | Информационная технология. Требования к датацентрам. Инфраструктура и обеспечение информационной безопасности |
| O‘z DSt ISO/IEC 12207:2018 | Информационная технология. Процессы жизненного цикла программного обеспечения |
| O‘z DSt ISO/IEC 14764:2008 | Разработка программного обеспечения. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Сопровождение программных средств |
| O‘z DSt ISO/IEC 15408 -1: 2016 | Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Введение и общая модель |
| O‘z DSt ISO/IEC 15408-2: 2016 | Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 2. Функциональные компоненты безопасности |
| O‘z DSt ISO/IEC 15408-3: 2016 | Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 3. Компоненты доверия к безопасности |
| O‘z DSt ISO/IEC 25051:2018 | Требования к качеству и оценка систем и программного продукта (SQuaRE) |
| O‘z DSt ISO/IEC 27001:2016 | Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности. Системы управления информационной безопасностью. Требования |
| O‘z DSt ISO/IEC 27002: 2016 | Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Практические правила управления информационной безопасностью |
| O‘z DSt ISO/IEC TR 9294:2007 | Информационные технологии. Руководство по управлению документированием программного обеспечения |
| O‘z DSt ISO/IEC 25051:2018 | Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка систем и программного продукта (SQuaRE). Требования к качеству готового к использованию программного продукта (RUSP) и инструкции по тестированию |

Руководящие документы

|  |  |
| --- | --- |
| RH 45-089:2013 | Методика испытания программного обеспечения |
| RH 45-108:2012 | Руководящий материал. Методические указания по определению стоимости работ по проектированию и экспертизе проектов создания информационных систем органов государственного управления и власти на местах |
| RH 45-201:2011 | Технические требования к зданиям и сооружения для установки средств вычислительной техники |
| RH 45-215:2009 | Руководящий документ. Положение об обеспечении информационной безопасности в сети передачи данных |

Нормы и правила

|  |  |
| --- | --- |
| СанПиН № 0269-09 | Санитарные нормы и правила при работе с источниками электромагнитных полей радиочастот |
| СанПиН № 0325-16 | Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах |
| СанПиН № 0335-16 | Санитарные нормы допустимых уровней электростатических полей на рабочих местах |
| СанПиН № 0224-07 | Санитарные правила и нормы при работе на персональных компьютерах, видео дисплейных терминалах и оргтехнике |

Перечень организаций, с которыми должен быть согласован проект технического задания на информационную систему

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование предприятия | Адрес |
| ГУП «Центр кибербезопасности» | Ташкент, ул. Кирккиз, дом 10а |
| ГУП «Центр комплексной экспертизы проектов и импортных контрактов при Министерстве экономики и промышленности Республики Узбекистан» | Ташкент, проспект Амира Темура, 107Б |

Ответственные исполнители:

Начальник ОКП Исполнительного

аппарата АО «Алмалыкский ГМК» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Артихужаев Р.Р.

(подпись)

Заместитель начальника УАП по ИКТ

АО «Алмалыкский ГМК» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ирисметов В.З.

(подпись)

Начальник службы ИТ УАП

АО «Алмалыкский ГМК» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Надиров А.А.

(подпись)

Ведущий инженер по транспорту УПЖТ

АО «Алмалыкский ГМК» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рахманов О.Д.

(подпись)

Ведущий инженер по транспорту УПЖТ

АО «Алмалыкский ГМК» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рахманов О.Д.

(подпись)

Перечень приложений к техническому заданию:

1. Приложение А. Раздел 6 – Требования к поставке ГГИС

Приложение А

*Обязательное*

к техническому заданию на внедрение «Автоматизированной системы управления горно-транспортным комплексом на базе карьеров «Ёшлик-1» и «Кальмакыр» АО «Алмалыкский ГМК», включая горно-геологическую информационную систему

РАЗДЕЛ 6

**ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВКЕ** **ГГИС**

**Поставка комплектов специализированного программного обеспечения   
Горно-геологической информационной системы (ГГИС)   
открытых горных работ (ОГР)**

**г. Алмалык**

**2021 г.**

Оглавление

[1. Назначение приложения 3](#_Toc82769459)

[2. Термины, определения и сокращения 3](#_Toc82769460)

[3. Наименование, назначение и цели использования выполняемых работ и оказываемых услуг 5](#_Toc82769461)

[4. Перечень работ, услуг и их объемы (количество), требуемые от исполнителя с учетом реальных потребностей и их обоснованием исходя из требований действующих нормативных актов. 9](#_Toc82769462)

[5. Основные требования к программному обеспечению (Основные задачи, которые должно выполнять ПО): 10](#_Toc82769463)

[6. Требования к ГГИС 26](#_Toc82769464)

[6.1. Требования к описанию программного продукта 26](#_Toc82769465)

[6.2. Требования к документации пользователя 29](#_Toc82769466)

[6.3. Требования к качеству программного обеспечения 32](#_Toc82769467)

[7. Требования к функционированию программного обеспечения: 35](#_Toc82769468)

[8. Условия выполнение работ и оказания услуг. 37](#_Toc82769469)

[9. Требования к исполнителю работ исходя из сложности выполняемых работ и оказываемых услуг, разработанные и утвержденные в установленном порядке. 42](#_Toc82769470)

[10. Сроки (периоды) выполнения работ и оказания услуг (график выполнения работ). 43](#_Toc82769471)

[11. Требования к безопасности выполнения работ и оказания услуг и их результатов. 43](#_Toc82769472)

[12. Порядок сдачи и приемки результатов работ и услуг. 44](#_Toc82769473)

[13. Требования по передаче технических и иных документов по завершению и сдаче результатов работ и услуг. 44](#_Toc82769474)

[14. Требования по техническому обучению исполнителем персонала заказчика по результатам выполненных работ и оказанных услуг. 44](#_Toc82769475)

[15. Требования по объему гарантий качества работ и услуг. 44](#_Toc82769476)

[16. Требования об указании срока гарантий качества на результаты работ и услуг. 44](#_Toc82769477)

[17. Авторские права с указанием условий о передаче исключительных прав на объекты интеллектуальной собственности, возникших в связи с исполнением обязательств исполнителя по выполнению работ и оказанию услуг. 45](#_Toc82769478)

[18. Иные требования к работам. 45](#_Toc82769479)

[19. Требования к ИТ-инфраструктуре и аппаратному обеспечению 45](#_Toc82769480)

[20. Место выполнения работ и оказания услуг. 72](#_Toc82769481)

# Назначение приложения

Данный документ содержит уточнения и разъяснения требований к системе, изложенных в п.4, детализацию по пусковым комплексам, изложенных в п.5 технического задания на внедрение «Автоматизированной системы управления горнотранспортным комплексом на базе карьеров «Ёшлик-1» и «Кальмакыр» АО «Алмалыкский ГМК».

Основными уточнениями являются:

* Детализация требований к функционалу;
* Распределение функциональных требований по пусковым комплексам;
* Уточнение количества и распределение оснащаемого оборудования по пусковым комплексам.

Структура реализации проекта состоит из трех подсистем:

1. Подсистема АСУ ГТК (автоматизированная система управления горнотранспортным комплексом)
   * Основная цель: повышение производительности и качество выемочных и транспортировочных работ;
   * Оснащаемая техника: экскаваторы и погрузчики, самосвалы, бульдозера, вспомогательная техника.
2. Подсистема АСУ БВР (автоматизированная система управления буровзрывными работами)
   * Основная цель: повышение производительности и качества буровзрывных работ, а также подготовки к ним;
   * Оснащаемая техника: буровые станки и смесительно-зарядные машины.
3. Подсистема ГГИС (горно-геологическая информационная система). Внедрение специализированного комплекта программного обеспечения горно-геологической системы необходимо для реализации полноты функционала АСУ БВР и АСУ ГТК, является неотъемлемой частью работ и предназначается для:

* формирования планов горных работ, передаваемых в АСУ ГТК;
* формирование паспортов бурения, передаваемых в АСУ БВР;
* программного обеспечения для организации маркшейдерского обеспечения соответствующего уровня и т.д

Каждое направление реализуется как обособленная часть проекта (subproject – «подпроект») с целью повышения управляемости всего проекта. Каждая обособленная часть проекта имеет собственные пусковые комплексы и график реализации.

# Термины, определения и сокращения

**Гарантия качества программного обеспечения** (software quality assurance): Комплекс мероприятий, которые определяют и оценивают соответствие программного обеспечения и предоставления подтверждения того, что процессы разработки программного обеспечения наиболее подходят для программного продукта, целей его использования, и обеспечивают их соответствие требованиям качества.

**Документация пользователя** (user documentation): Информация, поставляемая вместе с программным обеспечением в помощь пользователям в работе с ним.

**Идентификация программного продукта** (product identification): Название программного продукта, информация о версии, виде и дате.

**Контроль качества программного обеспечения** (software quality control): Комплекс мероприятий, которые измеряют, оценивают и сообщают о качестве компонентов программного обеспечения на протяжении всего жизненного цикла.

**Нормативный документ** (requirements document): Документ, содержащий любую комбинацию рекомендаций, требований или правил, которым должен соответствовать готовому к использованию программному продукту.

**Описание программного продукта** (product description): Документ, определяющий свойства программного обеспечения, основным назначением которого состоит в содействии потенциальным приобретателям в оценке того, насколько программное обеспечение подходит для них перед покупкой.

**Отклонение** (anomaly): Любое условие, не соответствующее ожиданиям, основанным на спецификациях требований, проектной документации, стандартах и т.д., либо на чьем – либо восприятии или опыте.

**Отчет оценки соответствия требованиям** (conformity evaluation report): Документ, который описывает действия и результаты оценки готового к использованию программного продукта.

**Оценка соответствия (**conformity evaluation): Систематический анализ того, насколько программный продукт, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям.

**Ошибка** (fault): Неверный шаг, процесс или определение данных в компьютерной программе.

**Пользователь** (user): Частное лицо или группа лиц, пользующихся RUSP в процессе эксплуатации.

*Примечание - Роль пользователя и роль оператора может быть одновременно или последовательно возлагаться на одно и то же частное лицо или организацию*

**Поставщик** (supplier): Юридическое или физическое лицо, заключающее соглашение с приобретателем о поставке программного продукта или услуги.

*Примечания*

* *1 Поставщиком может быть подрядчик, производитель, продавец или разработчик.*
* *2 Иногда приобретатель и поставщик могут входить в одну организацию.*

**Приобретатель, приобретающая сторона** (acquirer): Заинтересованная сторона, которая приобретает или получает программный продукт или услугу от поставщика.

*Примечание - Приобретателем может быть: покупатель, клиент, владелец, заказчик.*

**Прикладные функции администрирования** (application administration functions): Функции, выполняемые пользователем, включающие установку (инсталляцию), настройку, резервное копирование, обслуживание (внесение исправлений и модернизация) и удаление (деинсталляцию).

**Среда тестирования программного обеспечения** (software test environment): Средства, оборудование, программное обеспечение, встроенные программы, процедуры и документация, необходимые для выполнения оценки качества или другого тестирования программного обеспечения.

**Техническое обслуживание** (maintenance): Процесс модификации программной системы или компонента после поставки для исправления ошибок, улучшения, изменения других атрибутов или адаптации к измененной среде.

**Управление конфигурацией** (configuration management): Комплекс методов, направленных на систематический учёт изменений, вносимых в программный продукт в процессе его разработки и сопровождения, сохранения целостности системы после изменений, предотвращения нежелательных и непредсказуемых эффектов, формализацию процесса внесения изменений.

**Функция программного обеспечения** (software function): Реализация алгоритма в программном обеспечении, с помощью которого конечный пользователь или программное обеспечение может частично или полностью выполнить рабочее задание.

*Примечание – При этом не обязательно, чтобы функция вызывалась конечным пользователем (например, при автоматическом резервировании или сохранении данных).*

# Наименование, назначение и цели использования выполняемых работ и оказываемых услуг

Наименование услуг:

**- Программное обеспечение для геологического и блочного моделирования, оценки ресурсов и запасов минерального сырья с продвинутым модулем (функциями) геостатистических аналитических исследований.**

Программное обеспечение для геологического и блочного моделирования, оценки ресурсов и запасов минерального сырья имеющее возможность создавать модели ресурсов и запасов с точным учетом геологической структуры, оруденения и содержаний полезных компонентов и работе, в том числе и со сложными данными (бороздовыми пробами и пробами скважин, привязанными изображениями и т.д.), с применением инструментов многопараметрического моделирования.

Основные цели программного обеспечения:

* Работа с базами данных буровых скважин и горных выработок;
* Создание 3-х мерных каркасных моделей, характеризующих минерализацию, структуру, литологию;
* Создание блочных моделей для последующей оценки ресурсов и запасов полезных ископаемых, а также планирования горных работ;
* Оценка ресурсов и запасов полезных ископаемых;
* Классификация ресурсов и запасов в соответствии с требованиями государственной и международной отчетности;
* Оптимизация разведочных и горных работ;
* Работа с отчетностью.

**-** **Программное обеспечение для трехмерного моделирования и проектирования открытых горных работ с полноценным горным планировщиком-редактором диаграмм Ганта** (и/или других видов графиков) **и профильным функционалом.**

Программное обеспечение (ПО), входящее в состав программного комплекса (ПК), (или модули (компоненты), входящие в состав программного обеспечения) для краткосрочного (КСП) и среднесрочного (ССП) планирования и проектирования открытых горных работ (ОГР) с расширенным функционалом автоматизированного выделения запасов и ресурсов, проектирования и планирования карьеров для составления и сравнения вариантов планов развития горных работ, автоматизированного проектирования по заданным нормам и правилам. Программное обеспечение предназначено для решения задач увеличения количества рассчитываемых альтернативных проектов и компоновок со встроенным автоматическим планировщиком, для генерации календарных планов (графиков) под заданный финансовый результат (набор планов) и технические условия на состав рудопотока с реалистичным движением оборудования, для последующего среднесрочного планирования/бюджетирования, и для подготовки подробных оперативных планов.

Программное обеспечение, осуществляющее полную интеграцию в процессе календарного планирования с ПО проектирования и краткосрочного планирования (КСП) и среднесрочного планирования (ССП) горных работ, с учетом полного доступа проектных атрибутов, последовательности отработки и результатов оценки с использованием блочной модели. Программное обеспечение, включающее полноценный редактор диаграмм(графиков) Ганта (и/или других видов графиков) с профильным функционалом и настраиваемую отчетность (факторные, сводные таблицы, графики и панели показателей).

Основные цели программного обеспечения (комплекса):

* Проектирование карьеров по заданным нормам и правилам;
* Регулируемый рабочий процесс выделения запасов и ресурсов;
* Интерактивное автоматизированное календарное планирование (создание планов) развития горных работ;
* Полная интеграция с программными продуктами для КСП и ССП;
* Полноценный редактор диаграмм Ганта (и/или других видов графиков) и настраиваемая отчетность.

**- Программное обеспечение для контроля содержаний (Grade control) для минимизации потери руды и ее разубоживания.**

Программное обеспечение (ПО), входящее в состав программного комплекса (ПК), (или модули (компоненты), входящие в состав программного обеспечения) для моделирования ресурсов и запасов с учетом геологических, геотехнических параметров с применением различных статистических методов, прогнозной оценки потери и разубоживания руды, расчета смещения блоков отработки в результате буровзрывных работ (БВР), определения оптимальных контуров участков для отработки с надлежащим учетом экономических факторов, выполнения согласования модели контроля содержаний с моделью ресурсов и последующего ее обновления.

**– Программное обеспечение** **для геологического, геотехнического 3D фотограмметрического картирования, моделирования и системного анализа (Система дистанционного получения фотограмметрических данных для структурного картирования и анализа).**

Система позволяет с безопасного расстояния проводить дистанционную съемку геологических и геомеханических структур без дорогостоящей остановки производства. Поддерживается картирование как геологических, так и геомеханических структур, а также автоматическое распознавание минералогии. Дополнительные инструменты анализа призм обрушения и устойчивости склонов дают ценный материал для геомеханического обеспечения проектов и выявления опасных факторов на открытых и подземных разработках.

Основные цели программного обеспечения:

* Трехмерное геологическое картирование
* Стереограммы, розы-диаграммы, контурные диаграммы
* Обнаружения призм обрушения и анализа устойчивости склонов
* Анализ устойчивости бортов карьера
* Импорт моделей по данным съемки с беспилотных летательных аппаратов

**- Программное обеспечение для системы управления геологическими данными.**

Комплексное решение для управления геологическими данными, предназначенное для совместного хранения всех данных на стадии разведки и разработки месторождения в единой базе для отчетности и анализа. Геология, геохимия, геомеханика, геофизика, контроль качества, картография, маркшейдерия и прочие полевые данные – все эти данные свободно и безопасно хранятся, и обрабатываются в ПО.

Максимальную защиту проектных данных в ПО обеспечивает контроль доступа: считывать, изменять данные и направлять запросы на сервера могут только определенные пользователи. Всё администрирование и управление справочными списками в ПО осуществляется централизованно. Сюда входит создание и изменение таблиц, пользователей, бизнес-подразделений, литотипов и другой информации – централизованно, а главное, строго однократно.

Основные цели программного обеспечения:

* Распределенная база данных с централизованным управлением
* Полностью защищенная модель, разграничение уровней доступа к данным и функциям системы
* Технология контролируемого входа/выхода из системы для обеспечения целостности данных
* Сужение списков скважин и проб при помощи пользовательских фильтров и операторов
* Полная интеграция с пакетами геологического моделирования и другими пакетами для горного планирования.
* Масштабирование для одного или нескольких рудников
* Возможность переноса загрузки данных на внепиковое время.

**- Программное обеспечение** **для решения маркшейдерских задач на открытых горных работах.**

Программное обеспечение (ПО), разработанное специально для решения маркшейдерских задач на открытых горных работах (ОГР) с расширенным функционалом, представляющий собой специализированный отдельный программный продукт, упрощающий и рационализирующий решение повседневных задач маркшейдерии при добыче любых полезных ископаемых, которая нацелена на повышение эффективности, а также оптимизацию рутинной работы маркшейдерской службы предприятия.

Основные цели программного обеспечения (комплекса):

* Создание ежедневного отчета по объемам;
* Оптимизация рутинной работы участкового маркшейдера с помощью специализированных интеллектуальных функций;
* Удобный импорт и сохранение данных;
* Прямой ввод облака точек;
* Импорт данных съемок с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с форматированием точек в цветовой гамме (RGB);
* Вычисление объемов взорванной породы, объемов рядовой руды на складах, объемов недобора и перебора для рационализации отработки запасов;
* Прямое сравнение поверхности на конец периода с данными съемок и выделение участков выполнения/невыполнения плана. Взвешенные решения и оптимальная корректировка системы разработки.
* Автоматизация отчетности.

**- Программное обеспечение для проектирования буровзрывных работ (БВР).**

Основные цели программного обеспечения (комплекса):

* Повышение эффективности использования и увеличение производительности буровых станков;
* Создание карты буримости пород по карьерам для возможности корректировки сетки скважин и глубин перебуров за счет обнаружения зон переизмельчения;
* Повышение эффективности использования и увеличение производительности смесительно-зарядных машин;
* Повышение качества взрывных работ за счет точного контроля соотношений компонентов взрывчатых веществ, контроля массы заряда в скважине;
* Сокращение времени зарядки взрывных скважин за счет контроля над перемещением смесительно-зарядных машин от базы до карьеров;
* Автоматизация процесса создания паспортов на бурение;
* Оптимизация времени на передачу паспортов операторам буровых станков;
* Контроль расхода взрывчатых веществ и средств взрывания в соответствии с требуемыми условиями;
* Визуализация массовых взрывов за счет программного обеспечения – снижения потерь энергии взрыва, увеличение полезной работы взрыва;
* Повышение трудовой и технологической дисциплины;
* Организация корректного аналитического учета работы оборудования и персонала

**- Программное обеспечение для создания компьютерной модели прогнозирования формы развала и распределения компонентов, регламентирующих качество полезного ископаемого во взорванной горной массе.**

Основные цели программного обеспечения (комплекса):

* Обеспечение технологии оперативного планирования добычи руды и управления качеством рудопотока на открытых горных работах данными по расположению и содержанию компонентов во взорванной горной массе.

**- Программное обеспечение для проведения проектных работ в области землеустройства, геодезии, проектирования генплана и объектов инфраструктуры.**

Программное обеспечение (ПО), представляющее собой один из основных инструментов для специалистов в области землеустройства, проектировщиков генерального плана, проектировщиков линейных сооружений.

Основные цели программного обеспечения (комплекса):

* Возможность эффективно управлять процессом проектирования на любой его стадии;
* Обеспечение динамического взаимодействия всех объектов, для создания целостной системы, с возможностью внесения изменений в проект на всех этапах проектирования.
* Обеспечение одновременной совместной работы нескольких специалистов над одним проектом.
* Уменьшение временных затрат на разработку проекта, оценку и подготовку выходной документации, оптимизации всего процесса проектирования в целом.

**- Программное обеспечение для выполнения картографических работ и расширенного анализа**

Программное обеспечение (ПО), представляющее собой геоинформационную систему (геопространственную платформу) предназначенное для сбора, обработки, моделирования и анализа пространственных данных, их отображения и использования при решении геологических, геодезических, маркшейдерских задач, выполнения картографических работ, управления, анализа и публикации данных и прочих ГИС-ресурсов.

Основные цели программного обеспечения (комплекса):

* Выполнение картографических работ различного масштаба, с использованием многофункциональных инструментов;
* Управление, обработка и анализ соответствующих данных;
* Создание высококачественных карт, отвечающих ведомственным, государственным и международным стандартам.

# Перечень работ, услуг и их объемы (количество), требуемые от исполнителя с учетом реальных потребностей и их обоснованием исходя из требований действующих нормативных актов.

Основной перечень работ для Исполнителя (компания-поставщик, выигравшая закупочные процедуры на поставку программного обеспечения, далее - Исполнитель):

1. Поставка программного обеспечения.
2. Обучение пользователей (Исполнитель должен обеспечить консалтинговые услуги по обучению ПО (проведение программы обучения) специалистам заказчика).
3. Внедрение программного обеспечения в производство.
4. Техническая поддержка в течение 1 года (Исполнитель должен обеспечить Техническую и консультативную поддержку специалистам заказчика в течение года с момента ввода в эксплуатацию ПО).
5. Исполнитель должен гарантировать работоспособность предоставляемого в пользование «ПО» в течение срока гарантии, не менее 1 года, с даты ввода в эксплуатацию, в течении действия технической поддержки. Программное обеспечение с постоянным типом лицензии должно функционировать на весь период работы предприятия.

Поставляется клиентские лицензии программного обеспечения в следующем количестве:

*-Программное обеспечение для геологического и блочного моделирования, оценки ресурсов и запасов минерального сырья с продвинутым модулем (функциями) геостатистических аналитических исследований - 4 шт., (комплекта), тип лицензии -постоянная, сетевая (плавающая).*

*-Программное обеспечение для трехмерного моделирования и проектирования открытых горных работ с полноценным горным планировщиком-редактором диаграмм Ганта (и/или других видов графиков) и профильным функционалом - 6 шт., (комплекта), тип лицензии - постоянная, сетевая (плавающая).*

*-Программное обеспечение для контроля содержаний (Grade control) для минимизации потери руды и ее разубоживания - 4 шт., (комплекта), тип лицензии - постоянная, сетевая (плавающая).*

*-Программное обеспечение для геологического, геотехнического 3D фотограмметрического картирования, моделирования и системного анализа (Система дистанционного получения фотограмметрических данных для структурного картирования и анализа) - 1 шт., (комплект), тип лицензии - постоянная, сетевая (плавающая).*

*-Программное обеспечение для системы управления геологическими данными - 1 шт., (комплект), тип лицензии - постоянная, сетевая (плавающая).*

*- Программное обеспечение для решения маркшейдерских задач на открытых горных работах - 5 шт., (комплекта), тип лицензии - постоянная, сетевая (плавающая).*

*- Программное обеспечение для проектирования буровзрывных работ (БВР) - 6 шт., (комплекта), тип лицензии - постоянная, сетевая (плавающая).*

*- Программное обеспечение для создания компьютерной модели прогнозирования формы развала и распределения компонентов, регламентирующих качество полезного ископаемого во взорванной горной массе - 6 шт., (комплекта), тип лицензии -постоянная, сетевая (плавающая).*

*- Программное обеспечение для проведения проектных работ в области землеустройства, геодезии, проектирования генплана и объектов инфраструктуры - 10 шт., (комплектов), тип лицензии, тип лицензии - временная (подписка): 3 года (36 месяцев), сетевая (плавающая).*

*- Программное обеспечение для выполнения картографических работ и расширенного анализа - 2 шт., (комплекта), тип лицензии - постоянная, сетевая (плавающая).*

При этом, для расширения круга потенциальных участников в закупочных процедурах. Заказчиком будет рассматриваться аналогичное *(в том числе имеющие функционал нескольких ПО в одном)* по функциональности либо не уступающее характеристиками комплекты программного обеспечения, указанные в Техническом задании.

# Основные требования к программному обеспечению (Основные задачи, которые должно выполнять ПО):

Требования касательно программного обеспечения неотраженные в настоящем Приложении приведены в техническом задании на внедрение *«Автоматизированной системы управления горно-транспортным комплексом на базе карьеров «Ёшлик-1» и «Кальмакыр» АО «Алмалыкский ГМК», включая горно-геологическую информационную систему».*

* 1. Программное обеспечение должно иметь следующие инструменты:
     1. Создание объектов- стрингов и точек, редактирование и модификация объектов, а именно:
* наличие опции применения ручного и автоматического режима дигитирования (оцифровки) объектов;
* опция привязки вершин объектов к точкам (в том числе серединным точкам, к ближайшей точке перпендикулярной курсору), линиям, каркасам, поверхностям, плоскостям, сеткам, скважинам;
* вставка объектов с применением опций – вставка кривой между точками, вставка точки между сегментами объекта, вставка точки по параметрам сетки, вставка линии;
* опция отмены последнего действия в процессе рисования объектов;
* трансформация объектов с применением опций динамического разворота (в том числе по углу, азимуту, создание зеркального стринга), масштабирования, переноса (в том числе по заданному расстоянию по X,Y,Z), копирование;
* наличии опций с заданием специфических условий для объектов – вставка вершин и сегментов объекта с ручным вводом их длины и количества, вставка объектов по заданной длине, пересечению, углу, азимуту, наличию ближайших точек, сглаживание стрингов, уменьшение количества точек, обрезка объектов по углам и пересечениям, обрезка объектов по внутреннему и внешнему периметру, «закрытие» стрингов;
* объединение, разделение и масштабирование объектов;
* редактирование координат объектов в динамическом режиме;
* автоматическое создание геометрических фигур по заданным параметрам;
* проецирование объектов на каркасы и поверхности;
* копирование атрибутов стринга в другой стринг;
* интерактивный запрос по объектам с целью получения пространственной и атрибутивной информации.
  + 1. Импорт файлов следующих программных обеспечений:
* Acguire - файл скважин и точек;
* CAD – файлы AutoCAD;
* Earthworks – файл обменного формата;
* ESRI – shape файлы;
* Discover MapInfo;
* Minesight - файлы блочной модели, точек, стрингов, каркасных моделей;
* Propack - файл блочной модели;
* Sirovision - файлы точек, стрингов, каркасных моделей;
* STL – файл каркасных моделей;
* Datamine - файлы блочной модели, скважин, стрингов;
* Surpac - файлы блочной модели, скважин, стрингов;
* Vulcan - файлы блочной модели, точек, стрингов, каркасных моделей;
* Micromine - файлы блочной модели, точек, стрингов, каркасных моделй.
  + 1. Экспорт файлов в формат следующих программных обеспечений:
* CAD – файлы AutoCAD;
* Earthworks – файл обменного формата;
* ESRI – shape файлы;
* Propack - файл блочной модели;
* STL – файл каркасных моделей;
* Datamine - файлы блочной модели, скважин, стрингов
* Surpac - файлы блочной модели, стрингов
* Vulcan - файлы блочной модели, точек, стрингов, каркасных моделей;
* Micromine - файлы блочной модели, точек, стрингов, каркасных моделей;
* Google Earth - формат KML.
  + 1. Создание и ведение базы геологических данных:

Создание и редактирование данных,импорт, экспорт, с использованием общераспространенных текстовых форматов. Ввод данных из журналов геологоразведочных и эксплоразведочных работ; редактирование геологических данных по скважинам, пополнение базы данных результатами лабораторных анализов; интеграция данных по скважинам с графической визуализацией (каротаж, статистика, литология и мн.др); графическое интерактивное редактирование с визуализацией рудных интервалов (композитов) с учетом принятых кондиций; манипуляция с данными по геологоразведочным, эксплоразведочным скважинам и горным выработкам (разубоживание, истинная мощность и т.п.). Оперативное внесение в базу данных результатов лабораторных анализов по данным проведения геологоразведочных и эксплоразведочных работ; создание динамических скважин.

* + 1. Проведения статистического анализа геологической информации: сводная статистика, двумерная статистика, график рассеивания, расчет квантилей, диаграммы сопоставления вероятностей и квантилей двух наборов данных, декластеризация(для учета неравномерного расположения проб в пространстве) данных, обработка данных методом классического статистического анализа геологоразведочной информации с выводом на печать графиков и гистограмм, таблиц и результатов их анализа и т.д.
    2. Проведения статистического анализа геохимической информации: анализ автокорреляции, каноническая корреляция, кластерный и факторный анализ с помощью корреляционной матрицы, нелинейное отображение данных для расчета матрицы неоднородности и т.д.
    3. Расчет и моделирование: вариограмм, карт вариаций изменчивости и оценки пространственной анизотропии минерализации.
    4. Создание стереографических проекций: географическая трансформация данных с использованием полного набора общераспространенных международных проекций.
  1. Построение геологических структур и интерпретация рудных тел. Программа должна иметь инструменты как эксплицитного, так и имплицитного моделирования. Классический метод построения каркасных моделей и гибкие инструменты их редактирования. Проверка и автоматическое исправление каркасных моделей, вычисление площадей, объемов, элементов залегания, вертикальной, горизонтальной и истинной мощности. Должны включать функции: построения триангуляционных моделей; наличие развитых инструментов создания параллельных сечений и пересекающихся полилиний в каркасных моделях, автоматической демонстрации и корректировки каркасных моделей в случае возникновения погрешностей по ним, а также инструментов редактирования (сложение, вычитание, пересечение, изменение триангуляционной сети, атрибутивная информация), функций построения плавно перетекающих контуров различных сложных форм на соседних разрезах.
  2. ПО должно включать в себя функции структурного объемного каркасного моделирования.
  3. Осуществлять моделирование плотности разведочной сети – в соответствии с рекомендациями Инструкции ГКЗ РУз, с учетом геолого-структурных позиций, разрывных нарушений отрабатываемых месторождений, увязку рудных подсечений с сопоставлением разрезов соседних скважин и горных выработок, функции расчета содержаний зонального.
  4. Возможности имплицитного моделирования должны содержать:
     1. автоматическое построение каркасных моделей геологических структур с применением дополнительных параметров таких как, использование трендов, интерактивное редактирование данных по скважинам (группирование и назначение геологических кодов), применение определенных контуров для построения каркасных моделей;
     2. автоматическое построение каркасов по содержаниям с применяем дополнительных параметров таких как, выборка участвующих скважин или проб, интерактивное создание и редактирование эллипсов поиска по распределению минерализации в пространстве, автоматическое генерация трендов или применение назначенных трендов.
  5. Создание блочных моделей любых объектов (запасов полезных ископаемых и геологической модели) и поверхностей сложной формы, создание нескольких блочных моделей в проекте с неограниченным числом данных, создание несколько блочных моделей с разной геометрией в одном проекте. В инструментах блочного моделирования должны присутствовать функции для моделирования непрерывных свойств внутри структур, использующих блочные модели.
  6. Подробная ресурсная модель должна включать в себя границы различных структур, влияющих на экономические показатели разрабатываемых ТЭО, в частности, добычи и переработки полезных ископаемых. Основные моделируемые границы: Топография поверхностей, Минерализация, Структуры (разломы, дайки и др.), Литология, Зоны окисления, Пустотные пространства.
  7. Оптимальное разбиение блоков на субблоки размер которых определяется пользователем вдоль структурной границы.
     1. Расширенные инструменты манипуляций блочных моделей, таких как:
* объединение 20 и более блочных моделей используя один инструмент:
* заполнить блоками 20 и более каркасных моделей используя один инструмент;
* оптимизация и переблокировка размеров блоков сохраняя исходные размеры оцененной блочной модели и первоначальные параметры оценки ресурсов,
* разбить модель по границам каркасов, изменить прототип модели, повернуть блочную модель и т.д.
  1. Должна присутствовать возможность построения повернутых блочных моделей.
  2. Оценка ресурсов и подсчет запасов различными методами (инструмент позволяет пользователям без создания макросов выполнять оценку ресурсов и подсчет запасов, используя несколько методов оценки одновременно с применением различных параметров оценки для каждого метода. Применять методы оценок: Ближайший сосед, Обратные расстояния, Обычный кригинг, Простой кригинг, Мультииндикаторный кригинг, Т-критерий Сишеля, метод KNA (Kriging Neighbourhood Analysis). Возможность применения функции динамической анизотропии, распрямление сложных (складчатых) геологических структур и оценка панелей.
  3. Возможности применения стохастического метода (последовательное гауссовское моделирование) для оценки экономических рисков с помощью обусловленной симуляции, таких как: расчет пределов надежности оценки содержания, оценка влияния размера блока или высоты уступа, анализ сети опробования, параметры классификации ресурсов, расчет колебания содержаний в товарной руде по суткам и декадам, расчет эффекта шихтовки, контроль качества на открытых горных работах, оценка влияния различных параметров при планировании горных работ.
  4. Проверка ресурсной модели: перекрестная проверка, создание диаграмм пространственных(осевых) срезов (Swath Plot), график ящик с усами, диаграммы сопоставления квантилей и вероятностей.
  5. ПО должно иметь возможность выполнения дополнительного анализа достоверности запасов руд отрабатываемых месторождений, путем сопоставления данных эксплуатации и разведки для объектов с различной плотностью разведочной сети, осуществлять мониторинг данных буровой разведки.
  6. Отчетность. Расчет тоннажа и содержаний по блочной модели осуществляется как автоматически, так и интерактивно используя ключевые поля из наборов каркаса различных видов и контуров из стрингов. Отчеты должны иметь табличный вид и автоматическое создание файла в формате Excel, также графический вид при выборе построения накопленной кривых содержаний и тоннажа.
  7. ПО должно обеспечивать создание и печать презентабельных карт, разрезов и колонок в 2-3D виде с ипользованием пользовательских шаблонов.
  8. Построение фактических горных работ по данным маркшейдерских съемок (процедуры подсчета запасов и объемов, развитые инструменты работы с каркасными(триангуляционными) моделями обеспечивающих точное моделирование существующих горных работ по данным зксплоразведки и эксплуатации).
  9. Необходимо наличие опции для записи макросов и создания Java-скриптов.
  10. Создание каркасных моделей технологического карьера с использованием выходной блочной модели из оптимизационного программного обеспечения.
  11. Автоматическое создание контуров уступов на основании блочной /или каркасной модели и фаз и предельного контура (оболочка) карьера.
  12. Автоматическое создание файла линии карьера с учетом съезда, берм и уступов по каждой промежуточной фазе.
  13. Простой способ визуализации и оперативного редактирования проектного контура карьера.
  14. Оценка объемов по категориям с использованием блочной модели в контурах проектного или предельного контура карьера.
  15. Автоматическая обрезка проектного контура карьера / предельного контура фактическим положением карьера или топографией.
  16. Быстрое создание выемочных блоков (стандартная сетка, разделение блоков согласно тоннажу и пользовательская форма выемочных блоков).
  17. Оперативная оценка выемочных блоков с применением блочной модели.
  18. Создание последовательности выемки с использованием результирующей блочной модели из программного обеспечения по оптимизации открытых горных работ (следующими способами: ручным, и/или пользовательскими правилами, и/или оптимальной последовательностью).
  19. Создание календарного графика для среднесрочного и краткосрочного планирования (комбинации из почасового, ежедневного, еженедельного, ежемесячного и годового планирования).
  20. Назначение скоростного режима автосамосвала на различных участках дороги с учетом трения шин (на подъем, порожний и груженный).
  21. Функция автоматического планирования горных работ с учетом заданных производственных целей (тоннаж, средние содержания полезных компонентов, количество металла и т.д.).
  22. Автоматическое проектирование Отвалов пустых породы и Складов.
  23. Автоматическое создание отвальных и складских блоков (для формирования отвалов породы и складов).
  24. Быстрое обновление плана горных работ с расчетом тоннажа и среднего содержания полезного компонента, с учетом изменения направления развития горных работ.
  25. Планирование горных работ с помощью диаграммы Ганта с возможностями построения динамических связей последовательности выемки. При внесении изменений в диаграммы Ганта, последовательность выемки должна интерактивно обновлять проект.
  26. Обновление план-графика с учетом фактической добычи тоннажа и средних содержаний полезных компонентов.
  27. Возможность создания часто используемых команд/процессов, создание Макросов, настройка приложений в формате \*.html или любом другом стандартном формате.
  28. Инструменты для анализа показателей разубоживания (планового и фактического) и оптимизации минимальной выемочной единицы.
  29. Инструменты по работе с каркасными моделями.
  30. Визуализация и Анимация планов горных работ, передвижений самосвалов, мест экскаваторов / погрузчиков и другого горного оборудования.
  31. Планирование горных работ с составлением более детального план-графика (любого вида планирования: краткосрочного, среднесрочного, долгосрочного), с динамической интеграцией программой, при использовании которых, например, при внесении изменений в последовательность выемки выемочных блоков графическим способом, произойдет автоматическое обновление план-графика.
  32. Гибкая возможность настройки отчетов.
  33. Возможность встраивания и учитывания дополнительных работ (перемещение определенного горного оборудования, среднее время на наращивание эл. кабеля , и т.д), на предмет их использованиядля планирования с общей частью рабочего процесса производства
  34. Возможность шихтовки с использованием инструментов линейного программирования.
  35. Автоматическое создание ожидаемых положений по каждому периоду.
  36. Возможность экспорта данных в Ecxel **(\*.xls)**.
  37. Экспортирование/импортирование блочной модели, каркасов, линии, например: **\*.mdl, \*.txt, \*.dat, \*.csv, \*.dm и др.**
  38. Анализ блочной модели по типам классификации запасов (сортов).
  39. Загрузка состояния горных работ и различных вариантов рабочих зон (каркасных моделей, полигонов (контуров), топоповерхностей).
  40. Ввод основного и вспомогательного оборудования по рабочим забоям (блокам).
  41. Учет производительности оборудования при различных условиях.
  42. Ввод и учёт в планировании графика работы оборудования.
  43. Планирование горных работ должно предусматриваться в двух режимах: ручной и автоматический.
  44. Различные алгоритмы усреднения руд, управления скоростями углубки, ширины рабочих площадок, количество уступов одновременно задействованых в работе.
  45. Ввод маршрутов транспортировок и планирование расстояний транспортировок с учетом развития забоев и отвалов.
  46. Учет движения полезного ископаемого на складсках.
  47. Анимация плана горных работ.
  48. Единый формат файлов с геологическими и маркшейдерскими службами.
  49. Формирование различных сводных таблиц добычи, выемки, транспортировки, работы оборудования и т.д.
  50. Экспорт в дополнительную программу виде диаграмм (графиков) Ганта.
  51. Синхронизация графиков ганта с визуализацией.
  52. В графике Ганта должна быть возможность определять развитие горных работ исходя из скорости, длительности или в цикле (например, бурение / заряжание / взрыв / уборка) с раздельным выделением ресурсов на каждый этап цикла.
  53. Диаграмма Ганта должна предоставлять возможность изучения динамики загруженности ресурсов.
  54. Выравнивание ресурсов, присвоенных в диаграмме Ганта, в зависимости от производительности ресурсов.
  55. Диаграмма Ганта должна создавать пользовательские календарные графики, отчеты по периодам.
  56. Диаграмма Ганта должна рассчитывать тоннаж, среднее содержание и другие производственные показатели в динамическом режиме с возможностью оперативной фильтрации объектов.
  57. График Ганта должен синхронизироваться с программным обеспечением для визуализации блоков, где будет присутствовать возможность отслеживать направление горных работ.
  58. Программное обеспечение (далее ПО) должно иметь опцию интеграции с различными системами управления базами данных.
  59. ПО должно иметь опцию многопользовательского режима работы.
  60. ПО должно иметь возможность добавления дополнительных опций в интерфейс согласно пожеланиям Заказчика.
  61. ПО должно иметь следующие инструменты согласно разделам:
      1. Администрирование: определение параметров уступов, создание прототипа модели содержаний, задание параметров оценки и поиска, вариографии, моделирования объема.
      2. Импорт: контуров БВР и топографии, ресурсной модели, геологических и структурных данных, базы данных скважин, каркасов
      3. Проектирование RC бурения: создание сети скважин, экспорт устьев скважин, экспорт проектных скважин
      4. Создание модели содержаний: загрузка скважин, создание модели
      5. Создание добычных блоков: инструменты создания, дигитирования и редактирования линий, полигонов, опция для ограничения площади по данным топографии и карьера, задание горизонта (уступа) отработки, получение отчета по оценке содержаний, тоннажа, потерь в пределах выделенного контура, экспорт отчета в формат файлов “xls, csv, pdf”, распечатка отчета и плана участка с выделенными границами сортов руд согласно легенде.
      6. Публикация результатов: создание отчетов оценки, сортовых планов, отображение границ смещенных блоков и их точек, распечатка планов, загрузка на сервер.
      7. Согласование (Reconciliation): обновление объединенной модели, создание отчета согласования.
  62. Создание файла пользовательской калибровки.
  63. Автоматическое создание 3D изображений.
  64. Создание 3D изображений вручную.
  65. Геопозиционирование 2D Изображений.
  66. Импорт модели бортов карьра на базе снимков с беспилотных летательных аппаратов.
  67. Загрузка маркшейдерских данных.
  68. Монтаж нескольких трёхмерных изображений.
  69. Картирование структур.
  70. Классификация минералов.
  71. Картирование новых плоскостей на трёхмерном изображении.
  72. Картировочный проводник и схемы.
  73. Определение набора аналитических данных.
  74. Создание наборов ориентировки.
  75. Сферическая проекция с тремя наборами ориентировок.
  76. График распределения протяжённости разрывных нарушений.
  77. График распределения расстояния между разрывными нарушениями.
  78. Роз-диаграмма.
  79. Автоматический расчёт ослабленных зон.
  80. Определение набора ориентировки на стерео-плане.
  81. Экспорт данных по разрывным нарушениям.
  82. Манипуляции с трёхмерными видами.
  83. В комплекте с ПО должно быть специализированное цифровое оборудование (цифровая камера) для создания соответсвующих по качеству стерео-снимков для последующей обработки в ПО.
  84. Настраиваемые шаблоны для ввода всех геологических, геотехнических, геофизических, геохимических, каротажных и проверочных данных.
  85. Настраиваемые правила проверки при вводе и импорте данных.
  86. Управление легендами с помощью контекстных списков.
  87. Проверка данных сразу после ввода или импорта.
  88. Настраиваемые геологические легенды (справочные таблицы).
  89. Настраиваемые правила проверки данных на ошибки.
  90. Проверка и импорт сертификата лаборатории.
  91. Освидетельствование партии проб компетентным лицом (Qualified Person).
  92. Отправка пробы Автономная регистрация данных.
  93. Импорт и экспорт данных.
  94. Преобразование сетки.
  95. Работа с данными инклинометрии.
  96. Подробная отчетность о керне.
  97. Настройка и объединение контрольных проб.
  98. Композитирование проб.
  99. Импорт файлов LAS и проектирование скважин.
  100. Работа с фотографиями и документацией керна.
  101. Ориентированный керн.
  102. Генератор этикеток (штрихкодов) проб.
  103. Интеграция с GPS.
  104. Стандартные диаграммы и графики на выбор.
  105. Фильтры для фокусировки анализа.
  106. Группировка графиков и применение глобальных фильтров.
  107. Контроль точности отдельных видов анализа по заверенному принятому значению и погрешности (стандартам).
  108. Обнаружение смещения между дубликатами проб и/или ошибок в данных (полевые дубликаты, дубликаты подготовки проб, дубликаты дробленых проб).
  109. Вывод графика «процентная точность–содержание» (график Томпсона-Говарда).
  110. Обнаружение смещения в оценке содержаний разными лабораториями (контрольные пробы).
  111. Трассирование загрязнения отдельных проб по всему процессу пробоотбора (холостые пробы).
  112. Вывод данных статистического анализа (регрессия, скользящее среднее).
  113. Задание пределов (допуск, обнаружение, погрешность).
  114. Расчет сводной статистики.
  115. Вывод данных графиков.
  116. Вывод графиков и данных в виде отчетов.
  117. Многоязычный интерфейс (английский, французский, испанский, португальский, русский).
  118. Централизованное администрирование и конфигурация с автоматической синхронизацией настроек для всех локальных пользователей.
  119. Локальный ввод данных с последующей синхронизацией с серверами по методу Check In/Check Out.
  120. Синхронизация осуществляется сетевой службой, оптимизированной для работы с медленным соединением (через спутник).
  121. Модель полной защиты для контроля доступа к данным и функциям системы.
  122. Настройки Business Units и Logging Styles обеспечивают локализованное применение нужных настроек.
  123. Гибкие каскадные списки для ускорения и упрощения процедуры ввода данных.
  124. Создание и назначение неограниченного число рабочих процессов.
  125. Каждому рабочему процессу может соответствовать свой набор таблиц для изменения.
  126. Рабочие процессы для контроля уровня прав и предоставления частичного доступа к данным скважин.
  127. Интуитивные инструменты для корреляции глубин и поиска закономерностей.
  128. Разрезы и колонки для визуальной проверки.
  129. Импорт сертификата лаборатории для подтверждения качества проб и проверок.
  130. Критерии ошибки и исправления. Все шаги записываются в журнал регистрации.
  131. Отслеживания и проверки данных, посылаемых в лабораторию (для последующего сравнения с полученными результатами).
  132. Шаблоны графиков проверочных результатов используются для анализа точности определения результатов и заражения проб.
  133. Быстрое создания сложных графиков, действий и отчётов по контролю качества.
  134. Быстрое создания сложных запросов по базе данных.
  135. Стандартные отчёты для быстрого доступа к актуальной информации.
  136. Сложные интегрированные отчёты.
  137. Настраиваемый экспорт данных для интеграции с остальными данными.
  138. Интеграция с другими программами.
  139. Программное обеспечение должно обладать интеллектуальным набором инструментов ПО систем автоматизированного проектирования (САПР), для ускорения ввода и обработки маркшейдерских данных.
  140. Поддержка несколько типов данных.
  141. Стандартизированная и динамическая общая база данных для согласованного хранения данных и расширенных возможностей отчетности.
  142. Простое преобразование данных, полученных с приборов, быстрый импорт съемок - интеграция с самыми разными геодезическими приборами.
  143. Импорт данных с лидарных сканеров беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).
  144. Генерация облака точек на основе изображений БПЛА и возможность сохранение их в виде файлов данных по точкам.
  145. Визуализация данных БПЛА в цветовой гамме с поддержкой цветовой модели RGB.
  146. Поддержка форматов цветовой гаммы (RGB).
  147. Встроенный модуль фотограмметрии для обработки изображений БПЛА и создания облака точек.
  148. Создание линий разрыва из облака точек.
  149. Поддержка файлов импорта из наземных лазерных сканеров.
  150. Поддержка работы с графическими изображениями разных форматов, таких как LAZ & TIFF, без необходимости применения стороннего программного обеспечения для публикации, построения графиков и планирования с возможностью редактирования (удаления) лишних участков при печати.
  151. Оцифровка непосредственно на изображениях с географической привязкой для обеспечения более точного картирования участков, геотехнических карт опасности.
  152. Использование расширенной цветовой гаммы формата RGB для создания соответствующих цифровых топографических и каркасных моделей (ЦТМ и КМ).
  153. Удобные инструменты создания ЦТМ, создание ЦТМ по облакам точек и обычным стрингам с высотными отметками
  154. Создание отчетов:
       1. Справка по соблюдению направления горных работ;
       2. Справка по добыче;
       3. Справка о выполненных объемах буровзрывных работ;
       4. Справка по запасам и складам.
  155. Автоматизация отчетности - специализированная отчетность и рабочие процессы для маркшейдеров на ОГР, включая инструменты для расчета объема отбитой горной массы, соблюдения проекта и плана. Все эти инструменты тесно интегрированы в единую систему подготовки и публикации месячной отчетности, снижая вероятность ошибок ручного ввода и способствуя единообразию отчетности.
  156. Печать согласно пользовательским настройкам (возможность осуществления печати нескольких видов на одной странице и др.).
  157. Динамическое управление для настроек элементов печати.
  158. Возможность настройки шаблонов печати.
  159. Прямая печать с БПЛА облака точек в цветовой гамме (RGB).
  160. Вычисление объемов рядовой руды на складах, с возможностью записи и хранения всех сопутствующих атрибутов в последовательном и простом для понимания рабочем процессе.
  161. Вычисление объемов недобора и перебора для рационализации отработки запасов.
  162. Создание справок по объемам взорванных блоков:
       1. Создание отчетов об объемах взрывов с использованием послдених доступных данных;
       2. Специальные функции создания каркасных моделей (солидов) взорванного блока и оперативный расчет объемов по созданым солидам;
       3. Оперативный расчет объемов между двумя поверхностями;
       4. Возможность получения ежемесячных отчетов о взрывных работах, до конца отработки месторождения;
  163. Создание справок по добычным работам на конец определенного периода:
       1. Ежемесячная справка по добычным работам;
       2. Отчет по каждому уступу;
       3. Расчет объемов с использованием нескольких площадей;
       4. Создание справок по складам:
       5. Ежемесячный отчет по складам;
       6. Отчет по складам с использованием атрибутов (дата, названием склада и т.д.);
       7. Расчет объема нескольких складов одновременно.
  164. Сравнение выполненных фактических с проектными работами:
       1. Ежемесячный отчет;
       2. Расчет объемов по уступам;
       3. Должны присутствовать функции позволяющие проведение мониторинга (контроля) ~~надзора за~~ проектных решений для достижения оптимального конечного контура карьера.
  165. Сравнение выполненных фактических с плановыми работами:
       1. Ежемесячная справка выполненных объемов горных работ по соблюдению их направления, и создние соответствующих отчетов.
       2. Сравнение плановых контуров с фактиескими, для выявления недоборов и переборов по борту и почве;
       3. Поуступный расчет объемов;
       4. Возможность предоставления оперативного решения по приведению положения горных работ к проектному.
  166. Программное обеспечение должно обладать инструментами автоматизированного формирования паспортов на бурение, схемы расположения скважин на блоке.
  167. Общие требования:
       1. Получение исходных данных из используемых ГГИС, маркшейдерских приборов, лазерных сканеров, аэрофотосъемки;
       2. Возможность работы с растровыми изображениями, в том числе PDF, jpeg, png файлами;
       3. Отображение трехмерной пространственной информации при проектировании;
       4. Отображение триангуляционных поверхностей на 2D сечениях;
       5. Возможность централизованного хранения проектов и скважин;
       6. Возможность одновременной работы в данной программе на нескольких рабочих местах с одним проектом\скважинами;
       7. Поддержка работы системы на нескольких карьерах с набором своего технологического оборудования.
  168. Проект на бурение:
       1. Возможность проектирования на переменную отметку, автоматически определяемую по ограничивающим поверхностям;
       2. Возможность предварительной отстройки изогибсов высот относительно отметки подошвы (съезды), для задания сетки скважин;
       3. Возможность автоматического определения глубины скважин буферного ряда с учетом заданного угла откоса;
       4. Возможность автоматического построения поворотов рядов скважин по линии заданного контура;
       5. Проектирование наклонных скважин и дополнительных скважин с учетом проектной линии закола и фактического ПВР (последнего взорванного ряда);
       6. Возможность построения разрезов по буровому блоку с дополнением разреза любыми объектами, как попадающими в область разреза, так и произвольными;
       7. Выбор оптимальной сетки скважин, в зависимости от физико-механических свойств пород и применяемого ВВ, автоматически и вручную;
       8. Сопряжение разных сеток бурения;
       9. Выбор глубины перебура автоматически и вручную;
       10. Выбор автоматической нумерации каждой скважины или ряда скважин, а также вручную;
       11. Возможность выполнения диагностики на ошибки для выявления проблем с проектами;
       12. Возможность программирования модуля, в части добавления пользователем дополнительных типовых сеток бурения, отсутствующих в изначальном программном модуле (шахматная, конверты и т.д.);
       13. Проектирование паспортов на бурение для технологических блоков, для приконтурных зон, а также блоков при постановке бортов карьера в конечное положение.
  169. Проект на взрыв:
       1. Возможность редактирования базы данных взрывчатых веществ и взрывчатых материалов для использования в конструкции зарядов;
       2. Проектирование схем монтажа взрывной сети на основе неэлектрических и электронных систем инициирования, а также детонирующего шнура; автоматический расчет последующих замедлений каждой скважины, после ручного задания начального замедления первой скважины;
       3. Наличие ручного режима задания замедлений на схеме монтажа любой скважины, с дальнейшим автоматическим изменением замедлений остальных скважин;
       4. Проектирование схем монтажа нескольких блоков соединенных в одной взрывной сети, с возможностью расчета необходимого времени замедлений для исключения подбоя блоков, находящихся в радиусе разлета кусков взорванной горной массы;
       5. Формирование таблицы на схеме монтажа с данными по номеру взрываемой скважины и заданному ей замедлению;
       6. Расчет массы заряда и длины забойки на каждую скважину или группу скважин;
       7. Возможность расчета рассредоточенного заряда;
       8. Возможность обработки данных с бурового станка (энергоемкости бурения, фактическим координатам, глубинам, наклонам скважин, диаметрам, номерам станков), моделирование технологических и прочностных свойств пород, построение ЗD модели крепости пород, исходя из информации по энергоемкости бурения;
       9. Определение зон неоднородностей в пределах блока и расчет удельного расхода эталонного ВВ для каждой из зон;
       10. Выбор рациональной конструкции зарядов для проведения взрыва (в т.ч. с графическим отображением);
       11. Расчет опасных зон по сейсмическому и ударному воздействию, по разлету отдельных кусков.
       12. Оценку качества массового взрыва и прогноза параметров развала;
* Качества проработки подошвы;
* Профиля образующейся выемки;
* Поверхности развала.
  1. Отчетность:
     1. Автоматический расчет параметров массового взрыва;
     2. Автоматическое создание стандартных и обязательных отчетов – отчетов в реальном времени. Возможность загрузки отчетов в формате xlsx, xls и PDF;
     3. Отчетная система –использование взрывчатых веществ, производство, подробные результаты взрыва, анализ отклонений от запланированного и фактического результатов в отношении буровых скважин и взрыва должны создаваться автоматически с расчетом взрыва в определяемом пользователем формате отчета;
     4. Подготовку и вывод на печать всей необходимой отчетно-графической документации (разрезы, планы, таблицы расчетов и т.д.);
  2. Программное обеспечение должно обладать инструментами для создания компьютерной модели прогнозирования формы развала и распределения компонентов, регламентирующих качество полезного ископаемого во взорванной горной массе.
     1. Компьютерное моделирование взрывного разрушения горных пород во взрываемом блоке и распределения качественных показателей полезного ископаемого в модели на основе параметров проекта взрываемого блока (буровзрывного блока) на ОГР в условиях карьеров АО «Алмалыкский ГМК».
     2. Достоверность моделируемых параметров и распределения компонентов во взорванной горной массе с фактическими параметрами, должна достигать не менее 90%;
     3. Управления степенью перемешивания горной массы на контактах «руда-вскрыша» путем применения различных методов: изменение сети скважин, размещение заряда и детонаторов в скважинах и т.д.
     4. Обеспечение обмена данными между модулем моделирования развала и планируемыми к внедрению в АО «Алмалыкский ГМК» горно-геологическими информационными системами (ГГИС).
     5. Передача данных результатов прогнозирования взрывного разрушения горных пород в используемые в АО «Алмалыкский ГМК» системы точного позиционирования и контроля горнотранспортного оборудования для дальнейшего оперативного управления и контроля качеством рудоподготовки.
  3. Ведение общей базы данных по генплану;
  4. Модуль инструмента по передачи данных полевого журнала (файлы формата: XML, GSI и другие) с маркшейдерско-геодезических приборов и дальнейшей его обработке в пространственной привязке.
  5. Создание топографических и картографических материалов (планов, карт).
  6. Работа ПО связана с формированием генплана объектов промышленности и развития инфраструктуры в целом.
  7. Обработка растровых изображении путем перевода в векторную графику;
  8. Выполнение подсчета объемов, путем замеров остатков сырья на промышленных площадках комбината.
  9. Построение продольных и поперечных профилей.
  10. Инструменты по созданию проектно-разбивочных работ.
  11. Модуль стандарт условных знаков, соответствующий масштабам 1:500, 1:1000, 1:2000 и 1:5000 применяемых в маркшейдерии и геодезии.
  12. Программное обеспечение (ПО) должно обладать современным интуитивно понятным интеллектуальным набором инструментов и технологий для картографических работ, любого масштаба.
      1. Условные знаки и аннотации
* Текст в условных знаках;
* Таблицы в компоновках;
* Генерализация;
* Координатные сетки;
* 3D выноски.
  + 1. Производство карт и схем
* Геологические карты;
* Топокарты;
* Геодезические карты и др.
  1. ПО в своем составе должно обладать функционалом по созданию 2D и 3D карт для печати, мультиатрибутивные символы, гибкие настройки подписей и аннотаций.
     1. Визуализация и создание карт в 3D:
* Smart Mapping;
* Облака точек;
* Условные знаки;
* Стандарты;
* Отображение граней;
* Визуальные переменные;
* Глобальные сцены;
* Текстуры;
* Множество 3D условных знаков;
* Облака точек;
* Лазерное сканирование.
  + 1. 3D Анализ.
    2. Изображения.
* Динамическая обработка и анализ (Индексы, функции обработки растров, классификация и др.);
* Визуализация и исследование;
* Производство карт.
  1. ПО должно обладать возможностью организации рабочего процесса на основе проекта, где будут иметься функциональные особенности по одновременной работе в 2D и 3D с несколькими картами и компоновками.
  2. В структуре ПО необходимо наличие аналитических инструментариев для 2D, 3D и данных с целью выявления закономерностей, осуществления прогнозов и т.д.
  3. ПО должно иметь следующие возможности:
* Создание каталогов;
* Метаданные;
* Вплывающие окна;
* 3D редактирование;
* Атрибутивные правила;
* Измерения;
* Отчеты;
* Публикация на сервер;
* Офсетная печать;
* Интерполяция в 3D.
  1. ПО должно иметь возможность создания нескольких компоновок в своих проектах, используя шаблоны стандартных и нестандартных размеров, добавления на них динамической информации, таких как диаграммы, таблицы и легенды.
  2. В составе ПО должна иметься возможность общего доступа сотрудников к картам, должна содержаться конфигурация и инструменты контроля качества для вывода карт на печать, а также публикации интерактивных веб-карт, шаблонных или пользовательских приложений данного ПО.
  3. В ПО должны присутствовать множество инструментов для работы с изображениями для управления и их анализа, в том числе полученных с беспилотных летательных аппаратов, спутников, при аэросъемке, видеосъёмке, лазерном сканировании и др.
  4. ПО должно обладать инструментами управления данными, для обеспечения целостности и точности данных с помощью полного набора инструментов для хранения, редактирования, оценки и управления всеми видами пространственных данных, включая данные в реальном времени и big data.
  5. Геообработка в ПО должна выполняться с геопространственными данными с использованием инструментов автоматического анализа, редактирования, трансформации и управления.
  6. Комбинирование и автоматизирование рабочих процессов геообработки должно осущствляться с помощью визуального редактора с поддержкой итераций и ветвления процессов.
  7. ПО должно обладать возможностью интегрирования данных из различных источников Выполнение рабочих процессов должно происходить с данными разных форматов из нескольких источников в данного ПО. Должна быть возможность использования поддержки отраслевых и корпоративных стандартов.

Интегрирование всех типов геоданных:

* Снимки и растры;
* Таблицы;
* Инфраструктура;
* Векторные данные;
* 3D;
* Большие данные;
* Лазерное сканирование.
  1. Основные функции, которые должно выполнять ПО:
     1. Создание интерактивных карт и сцен из файлов, баз данных и онлайн-источников;
     2. Визуальное моделирование и пространственный анализ ресурсов или рабочего процесса;
     3. Основные инструменты пространственного анализа для наложения, точности и суммирования;
     4. Статистические инструменты для анализа пространственных шаблонов, кластеров и отношений;
     5. Написание скриптов на языке типа Python или др., для геообработки и других операций.
     6. Создание карт с соответствующими уровнями масштабами;
     7. Просмотр данных САПР или спутниковых/аэро снимков;
     8. Использование диаграмм для визуализации категорий, отношений, распределений и изменения данных;
     9. Публикация данных и проектов как пакетов и сервисов в сети, в мобильных приложениях и соцсетях;
     10. Создание и настройка компоновок для печати.
  2. В ПО должны присутствовать возможность многопользовательского редактирования и расширенного управления данными:
     1. Максимальные возможности редактирования ГИС-данных;
     2. Редактирование многопользовательской базы геоданных;
     3. Использование автономного редактирования в полевых условиях;
     4. Хранение исторических данных;
     5. Автоматический контроль качества данных;
     6. Создание пространственных данных из сканированных карт;
     7. Управление рабочими процессами и распределением заданий.
  3. ПО должно обладать возможностью расширенного анализа, выполнения картографических высокого уровня и расширенное управление базой данных:
     1. Расширенный ГИС-анализ данных и моделирование;
     2. Создание готовых к публикации карт;
     3. Расширенное создание и преобразование данных;
     4. Расширенные редактирование и обработка объектов;
     5. Конвертация данных из форматов САПР, растровых, dBase и покрытий.
  4. Детализация функциональных характеристик ПО для создания карт геологического содержания:
     1. Возможность редактирования шейп-файлов и баз геоданных (исправление ошибок топологии) и расширенную дополнительными модулями пространственного анализа и обработки данных;
     2. Осуществлять сложный ГИС-анализ и моделирование, вытягивать по высоте векторные объекты для придания им трехмерных свойств; с использованием инструментов навигации создавать сцены с перспективными видами;
     3. Использовать в работе инструменты наложения данных с весовыми коэффициентами, оценки близости объектов, анализа поверхностей (в том числе интерполирование, построение карт плотности объектов), обработки растров, генерализации данных;
     4. Конвертировать данные в различные форматы, а также иметь возможность прямого чтения и использования данных в самых распространенных ГИС-форматах;
     5. Управлять размещением сложных символов и надписей объектов на карте;
     6. Управлять пространственными объектами: Линия в полигон, Вершины объекта в точки, Разбиение линий в точках вершин, Полигон в растр и др;
     7. Создавать символы и стили для дальнейшего создания карт, отвечающих ведомственным и государственным стандартам;
     8. Осуществлять различные запросы к картам по атрибутам и местоположению;
     9. Иметь возможность организации работы ПО на масштабируемой серверной платформе, которая может быть развернута на одном компьютере для обеспечения работы с программным обеспечением с использованием ресурсов сети.
  5. Предпочтительными комплектами ПО (линейкой программных продуктов), являются разработанные на едином ядре/платформе, предоставляющего гарантию целостности и сохранности данных, позволяющее быстро и эффективно осуществлять импорт/экспорт файлов данных, для внедрения единого контура горно-геологической информационной системы планирования и геолого-маркшейдерского обеспечения работ карьеров.
  6. ПО должно применяться ведущими международными консалтинговыми, геологразведочными, а также горнодобывающими компаниями, в том числе на месторождениях медно-порфирового типа (с учетом структурных и метасоматических характеристик, а также особенностей порфировой модели, видов изменений и т.п.) .
  7. ПО должно позволять представлять данные о ресурсах и запасах компании на уровне качества, точности и достоверности, требуемом геологами, руководителями и другими участниками производственного процесса.
  8. ПО должно обеспечивать необходимую отслеживаемость, воспроизводимость и функционал для подготовки отчетов о ресурсах и запасах по стандартам JORC, SAMREC, NI 43-101 и SEC Industry Guide 7.

# Требования к ГГИС

## Требования к описанию программного продукта

### Содержание

* + - 1. В описании программного продукта должна содержаться информация о качественных характеристиках в процессе эксплуатации программного обеспечения.

### Идентификация и указатели

* + - 1. В описании программного продукта должно содержаться его наименование и адрес поставщика (почтовый или адрес интернет – ресурса), а также, принеобходимости, адреса дистрибьюторов или соответствующих представительств.

### Качество программного продукта. Функциональная пригодность

* + - 1. В описании программного продукта должны быть отражены все функции, в которых могут возникнуть критические для пользователя дефекты.

*Примечание – критическими дефектами могут быть*

* *потеря данных;*
* *зависание.*
  + - 1. Необходимо указать параметры или версии программных компонентов.
      2. В описании программного продукта должна быть отражена соответствующая информация в том, случае если существует защита от умышленного или непреднамеренного несанкционированного доступа к программному обеспечению.

### Качество программного продукта. Уровень производительности

* + - 1. Необходимо описание всех известных условий обеспечения определенного уровня производительности, такими как:
* Конфигурация системы;
* Ресурсы, необходимые для эффективной работы ГГИС, объем жесткого диска, объем оперативной памяти, ресурсы видео карты, адаптер беспроводной сети, скорость центрального процессора и др.
  + - 1. В описании программного продукта должна быть указана возможность систем, имеющих прямое отношение к системам компьютера.

### Качество программного продукта. Совместимость

* + - 1. В описании программного продукта должна содержаться информация о совместимости с учетом сосуществования с внешним программным обеспеченим и оперативной совместимости.

*Примечание – Сосуществование – это способность программного продукта сосуществовать с другим независимым программным обеспечением в общем окружении, разделяя общие ресурсы.*

* + - 1. В описании программного продукта должно указываться, в какой части ГГИС зависит от определенного программного и (или) аппаратного обеспечения с предоставлением соответствующих ссылок.

*Примечание - Ссылки могут включать в себя:*

* *название программного и (или) аппаратного обеспечения (сервер, платформа и т.д.);*
* *версию;*
* *специфические особенности операционной системы.*
  + - 1. В описании программного продукта должны быть указаны вызываемые пользователем интерфейсы и соответствующее программное обеспечение.

### Качество программного продукта. Удобство использования

* + - 1. В описании программного продукта должна быть информация об удобстве использования, принимая во внимание возможности узнаваемости, обучаемости, работоспособности, защиты от ошибок пользователя, эстетики интерфейса пользователя и доступности.
      2. В описании программного продукта должен быть указан тип пользовательского интерфейса.

*Примечание - Типы интерфейса:*

* *командная строка;*
* *меню;*
* *окно;*
* *веб-браузер;*
* *функциональная клавиша.*
  + - 1. В описании программного продукта должно быть указано, какие конкретно знания требуются для использования и эксплуатации программного обеспечения.

*Примечание - Требуемыми знаниями могут быть:*

* *знания, относящиеся к вызову базы данных и используемому протоколу;*
* *знания в технической области;*
* *знания операционной системы;*
* *знания, получаемые в результате специального обучения;*
* *знание языков, отличных от языка, на котором написано описание программного продукта.*
  + - 1. В описании программного продукта должны быть описаны функции, которые защищают пользователя от ошибок в ходе эксплуатации.
      2. В описании программного продукта должны быть указаны меры технической защиты против нарушения авторских прав, которое может препятствовать нормальной эксплуатации (если применимо).

*Примечание – К защите от нарушения авторских прав можно отнести:*

* *запрограммированные даты истечения сроков эксплуатации;*
* *интерактивные напоминания об оплате используемых копий.*
  + - 1. В описании программного продукта должны быть отражены положения об удобстве его использования, в частности, для пользователей с ограниченными возможностями или языковыми отличиями.

### Качество программного продукта. Надежность

* + - 1. Описание программного продукта должно отражать способность программного обеспечения продолжить работу (т.е. быть доступным) в случае ошибок интерфейса пользователя, ошибок в собственной логике приложения или ошибок, связанных с доступностью системы или сетевых ресурсов.
      2. В описании программного продукта должна быть отражена информация о методах сохранения и восстановления данных.

*Примечание – Достаточно указать на то, что резервирование и восстановление данных могут быть выполнены с помощью функций операционной системы.*

### Качество программного продукта. Безопасность

* + - 1. Описание продукта должно содержать информацию о безопасности с учетом конфиденциальности, целостности, предотвращения отказов, отчетности и подлинности.
      2. Описание продукта должно содержать информацию о о последствиях и возможном ущербе на экономическую деятельность, безопасность данных и окружающую среду, в результате внутренних и внешних атак.

### Качество программного продукта. Удобство сопровождения

* + - 1. В описании программного продукта, должна содержаться информация об удобстве сопровождения с учетом модульности, возможности повторного использования, анализа, внесения изменений и проведения тестирования.
      2. Если программный продукт может быть адаптирован пользователем, то должны быть указаны инструменты для проведения адаптации, а также условия их использования

*Примечание - Условиями могут быть:*

* *изменения параметров;*
* *изменения алгоритмов вычислений;*
* *настройка интерфейса;*
* *назначение функциональных клавиш.*

### Качество программного продукта. Мобильность

* + - 1. В описании программного продукта должна содержаться информация о мобильности с учетом пригодности к адаптации, возможности установки и замены.
      2. В описании программного продукта должны быть точно указаны различные конфигурации или поддерживаемые конфигурации (технических и программных средств), необходимые для эксплуатации программного обеспечения.

*Примечания*

* *Могут быть указаны различные конфигурации, например, для различных рабочих задач, различных предельных значений или параметров эффективности.*
* *Конфигурация может содержать описание следующих параметров и компонентов:*
* *операционные системы;*
* *элементы процессора, включая сопроцессоры;*
* *размер оперативной памяти*
* *типы и размеры периферийных устройств хранения;*
* *карты расширения;*
* *устройство ввода и вывода;*
* *сетевая среда;*
* *системное программное обеспечение и другое программное обеспечение.*
  + - 1. В описании программного продукта должна быть информация о процедурах его установки.

### Качество использования. Эффективность

* + - 1. В описании программного продукта должна содержаться информация об эффективности.
      2. В описании программного продукта должны быть указаны ссылки на соответствие программного продукта требованиям, чтобы пользователи могли решать свои конкретные задачи.

### Качество использования. Производительность

* + - 1. В описании программного продукта должна содержаться информация о производительности.
      2. В описании программного продукта должно быть указано, предназначен ли ГГИС для одновременного использования несколькими пользователями или одним конечным пользователем в рамках одной системы, а также максимальное количество одновременно работающих пользователей при определенном уровне производительности требуемой системы.
      3. В описании программного продукта должна содержаться информация о ресурсах, необходимых для решения пользователем конкретных задач.

### Качество использования. Удовлетворенность

* + - 1. Описание программного продукта должно содержать информацию о качестве использования в контексте удовлетворенности с учетом полезности и эффективности, доверия и удобства.
      2. В описание программного продукта должны быть указаны контактные данные поставщика для целей гарантии удовлетворенности пользователя программного продукта.

### Отсутствие рисков

* + - 1. Описание программного продукта должно содержать информацию о конфиденциальности данных при существовании известного риска, связанного с использования программного обеспечения или необходимости в прохождении определенных курсов обучения.

## Требования к документации пользователя

### Идентификация и показатели

* + - 1. Документация пользователей должна отображать собственный уникальный идентификатор.
      2. ГГИС идентифицируется по обозначению изделия.
      3. В документации пользователя должны быть указаны наименование и почтовый или веб-адрес поставщика.
      4. В документации пользователя должны быть определены рабочие задачи, для решения которых предназначен программный продукт, а также сервисов, которые могут быть обеспечены программным продуктом.

### Полнота

* + - 1. Документация пользователя должна содержать информацию, необходимую для использования программного обеспечения.
      2. В документации пользователя должны быть полностью описаны все функции, установленные в описании программного продукта, и все функции, которые может приобрести конечный пользователь.
      3. В документации пользователя должен содержаться список обрабатываемых ошибок и неисправностей, которые могут приводить к сбою или прекращению работы приложения, в частности условия, которые приводят к прекращению работы приложения с потерей данных.
      4. В документации пользователя должны содержаться инструкции по резервированию и восстановлению необходимых данных.
      5. В документации пользователя должны содержаться полные инструкции и справочная информация по всем критическим функциям программного обеспечения (программное обеспечение, сбой которого может влиять на безопасность или вызывать большие потери финансового или социального характера).
      6. В документации пользователя должен быть указан минимальный размер дискового пространства, необходимого для установки.
      7. В документации пользователя должна быть указана вся информация, необходимая для выполнения пользователем функций по администрированию программного обеспечения.

*Примечание – Пример информации: информация, дающая пользователю подтвердить успешное выполнение функций администрирования программного приложения.*

* + - 1. Если документация пользователя издаётся в нескольких частях, то один из документов из комплекта должен содержать весь список частей.

### Корректность

* + - 1. Вся информация в документации пользователя для целевых пользователей должна быть достаточной для основной пользовательской аудитории.

*Примечание – Происхождение всей информации, содержащейся в документации пользователя, должно подтверждаться авторитетным источником для гарантии ее правильности.*

* + - 1. Информация, содержащаяся в документации пользователя не должна содержать неоднозначных толкований и ошибок.

### Последовательность

* + - 1. В документации пользователя не должны содержаться внутренние противоречия, а также разночтения с описанием программного продукта.

### Понятность

* + - 1. Документация пользователя должна быть понятной для конечных пользователей, для которых в основном предназначен ГГИС. В частности, должны использоваться понятные для целевой аудитории терминология и стилистика.
      2. Перечень документов должен облегчать понимание документации пользователя в процессе его чтения.

### Качество программного продукта. Функциональная пригодность

* + - 1. В документации пользователя должны быть указаны все ограничения, содержащиеся в описании программного продукта.

### Качество программного продукта. Совместимость

* + - 1. Документация пользователя должна предоставлять необходимую информацию для идентификации совместимости при использовании программного обеспечения.
      2. В описании программного продукта должно указываться, в какой части ГГИС зависит от определенного программного и (или) аппаратного обеспечения с предоставлением соответствующих ссылок.

*Примечание - Ссылки могут включать в себя:*

* *название программного и (или) аппаратного обеспечения;*
* *версию;*
* *определенную операционную систему.*
  + - 1. Если в документации пользователя дается ссылка на известные интерфейсы, с помощью которых пользователем приобретается другое программное обеспечение, необходимо указать эти интерфейсы или программное обеспечение.

### Качество программного продукта. Возможность использования и (или) обучения

* + - 1. В документации пользователя должна предоставляться необходимая информация по эксплуатации программного обеспечения.

*Примечание – В документации пользователя могут содержаться ссылки на дополнительную информацию о ГГИС или дополнительные материалы, например, обучающие.*

### Качество программного продукта. Возможность использования и (или) эксплуатации

* + - 1. Если документация пользователя не предоставлена в печатной форме, то должна быть информация о том, можно ли ее напечатать. Если печать возможна, должен быть указан порядок получения печатной копии.
      2. В отличие от карточек и кратких справочных руководств, в документации пользователя должно содержаться оглавление или список тем, а также указатель.
      3. В документации пользователя должны быть даны определения используемых терминов и сокращений, используемых в документе.

### Качество программного продукта. Надежность

* + - 1. В документации пользователя должны быть указаны характеристики надежности и соответствующие процессы.

### Качество программного продукта. Безопасность

* + - 1. Документация пользователя должна предоставлять информацию, необходимую для определения уровня безопасности, обеспечиваемого программным продуктом для всех данных, с которыми работает пользователь.

### Качество программного продукта. Удобство сопровождения

* + - 1. В документации пользователя должно быть указано предложение об обслуживании программного обеспечения. Если предлагается, то в документации пользователя должны быть описаны услуги по сопровождению в соответствии с планом выпуска программного обеспечения.

### Качество использования. Эффективность

* + - 1. Документация пользователя должна содействовать пользователю в достижении качества использования в контексте эффективности в соответствии с описанием программного продукта.

### Качество использования. Производительность

* + - 1. Документация пользователя должна содействовать пользователю в достижении качества использования в контексте производительности в соответствии с описанием программного продукта.

### Качество использования. Удовлетворенность

* + - 1. Документация пользователя должна содействовать пользователю в достижении качества использования в контексте удовлетворенности в соответствии с описанием программного продукта.
      2. Документация пользователя должна содержать контакты поставщика для целей обмена информацией об уровне удовлетворенности пользователя программным продуктом.

### Качество использования. Отсутствие рисков

* + - 1. Документация пользователя должна содействовать пользователю в достижении качества использования в контексте отсутствия рисков в соответствии с описанием программного продукта.

## Требования к качеству программного обеспечения

### Качество программного продукта. Функциональная пригодность

* + - 1. Все функции, указанные в документации пользователя, должны выполняться в виде, указанном в документе, на соответствующих средствах, с соответствующими характеристиками и данными, в рамках ограничений, указанных в документации пользователя.
      2. Программное обеспечение должно соответствовать всем обязательным требованиям, приведенным в описании программного продукта и документации пользователя.
      3. Программное обеспечение не должно содержать противоречивых данных, а также несоответствий описанию программного продукта и документации пользователя.

*Примечание – Два идентичных действия должны приводить к одинаковым результатам.*

* + - 1. Должна быть предусмотрена возможность контроля работы программного обеспечения конечным пользователем в соответствии с документацией пользователя. Работа программного обеспечения должна быть последовательной.

### Качество программного продукта. Уровень производительности

* + - 1. Программное обеспечение должно соответствовать заявленному в описании программного продукта уровню производительности.

*Примечание – Отправка сообщений пользователю во время ожидания не имеет смысла.*

### Качество программного продукта. Совместимость

* + - 1. Если пользователь может выполнить установку, программное обеспечение должно обеспечивать средство для контроля совместимости установленных компонентов.
      2. Программное обеспечение должно работать в соответствии с функциями обеспечения совместимости, которые определенны в документации пользователя и описании программного продукта.
      3. Если для решения вопросов совместимости программного обеспечения нужна настройка параметров или предварительные условия, это должно быть четко указано в документации пользователя
      4. Тип совместимости, функция, данные или поток должны быть четко указаны в документации пользователя.
      5. Программное обеспечение должно указывать, какие компоненты программного обеспечения отвечают за совместимость.
      6. Если пользователь может выполнить установку и программное обеспечение имеет какое - либо противоречие по совместимости с какими – либо установленными компонентами, это должно быть указано до начала установки.

### Качество программного продукта. Простота использования

* + - 1. Сообщения (вопросы, инструкции и т.п.) и результаты работы программного обеспечения должны быть доступными для понимания.

*Примечание - Понятность может быть достигнута следующим образом:*

* *правильной терминологией;*
* *графическими элементами;*
* *предоставлением справочной информации;*
* *четкими и легко читаемым текстом или графическими материалами;*
* *хорошо распознаваемым на слух аудиоматериалом.*
  + - 1. В сообщениях об ошибках, выдаваемых программным обеспечением, должна содержаться информация, разъясняющая причину или способ исправления возникших ошибок, или контакты лиц, к которым можно обратиться при возникновении ошибок.
* *Примечание - Такой информацией может быть ссылка на документацию пользователя.*
  + - 1. Сообщения от программного обеспечения должны быть составлены таким образом, чтобы конечный пользователь мог без затруднений понять, к какому типу относится сообщение.

*Примечание – В качестве таких сообщений могут выступать:*

* *подтверждение;*
* *запросы от программного обеспечения;*
* *предупреждения;*
* *сообщения об ошибках.*
  + - 1. Пользователям должны быть полностью понятны форматы экранов ввода, отчеты и прочая выводимая информация.
      2. Выполнение функций, приводящих к серьезным последствиям при эксплуатации системы, должны быть обратимыми, или программное обеспечение должно выдавать четкие предупреждения о последствиях выполнения данных функций и запрашивать разрешающее подтверждение перед выполнением соответствующей команды.

*Примечание - К серьезным последствиям могут привести стирание или перезапись данных, а также прерывания режима продолжительной обработки.*

* + - 1. Конечному пользователю необходимо обеспечить возможность изучения пользовательских функций, предоставленных пользовательским интерфейсом, функцией подсказок или документацией пользователя.
      2. Конечному пользователю необходимо предоставить информацию о выполнении функций и времени отклика, выходящим за пределы ожидаемых ограничений.
      3. Каждый элемент (носитель данных, файл и др.) должен содержать свой идентификатор программного продукта, в случае если их больше одного, то идентификационный номер или текст.
      4. Пользовательский интерфейс должен быть понятным для пользователя и оставлять удовлетворительное впечатление от работы.

### Качество программного продукта. Надежность

* + - 1. Программное обеспечение должно функционировать в соответствии с функциями надежности, определенными в документации пользователя.
      2. Функция обработки ошибок должна соответствовать заявленным в описании программного продукта и документации пользователя параметрам.

*Примечание – На программное обеспечение не должны списываться различные сбои, возникающие в операционной системе или сети.*

* + - 1. Программное обеспечение не должно терять данные, которые используются в рамках ограничений, установленных в документации пользователя.

*Примечание - Это требование должно удовлетворяться в случаях, когда:*

* *возможности системы используются в указанных пределах;*
* *имеют место попытки превышения заданных ограничений;*
* *конечный пользователь или другое программное обеспечение, перечисленные в описании программного продукта, вводит неправильные данные;*
* *нарушаются прямые инструкции, указанные в документации пользователя.*
  + - 1. Программное обеспечение должно позволять выявлять нарушения синтаксиса вводимых данных и не обрабатывать их как допустимые.
      2. Программное обеспечение должно быть способно к восстановлению после фатальной ошибки и работать в прозрачном для пользователя режиме.

### Качество программного продукта. Безопасность

* + - 1. Программное обеспечение должно соответствовать характеристикам безопасности, указанным в документации пользователя.
      2. Программное обеспечение, при помощи соответствующих функций, должно предотвращать несанкционированный доступ (случайный или преднамеренный) к программам и данным.
      3. Программное обеспечение должно распознавать нарушения целостности структуры баз данных или файлов, должно обеспечивать возможность для отслеживания таких событий и возможность для информирования авторизованного пользователя.
      4. Программное обеспечение должно обладать возможностью управления правами доступа в отношении функций безопасности.
      5. Программное обеспечение должно обеспечивать возможность обеспечения конфиденциальности данных и ограничения доступа к авторизованным пользователям.

### Качество программного продукта. Удобство сопровождения

* + - 1. Работа программного обеспечения должна соответствовать функциям удобства сопровождения, указанным в документации пользователя.

*Примечание – Примеры: способность диагностировать дефекты, возможность инициировать изменения.*

* + - 1. Программное обеспечение должно иметь возможность в любое время идентифицировать номер версии каждого базового компонента, установленной версии и влияющего на функции программного обеспечения.

*Примечание – Базовыми компонентами могут быть:*

* *экран данных; модель базы данных;подпрограмма;интерфейс.*

### Качество программного продукта. Мобильность

* + - 1. Если пользователь самостоятельно производит установку программного обеспечения, соблюдая последовательность, указанную в документации для установки, то программное обеспечение должно успешно установиться.
      2. Успешная установка и правильная работа программного обеспечения должны подтверждаться для всех поддерживаемых платформ и систем, указанные в описании программного продукта и документации пользователя.
      3. Программное обеспечение должно предоставлять пользователю возможность удаления всех установленных компонентов.

### Качество использования. Эффективность

* + - 1. Программное обеспечение должно функционировать в соответствии с функциями обеспечения эффективности, указанными в описании программного продукта и документации пользователя.
      2. Программное обеспечение должно предоставлять средства для оценки на соответствие с поставленными целями.

### Качество использования. Производительность

* + - 1. Программное обеспечение должно работать в соответствии с функциями обеспечения производительности, указанными в описании программного продукта и документации пользователя.
      2. Программное обеспечение должно предоставлять средства для оценки производительности используемого программного обеспечения при достижении целей.

### Качество использования. Удовлетворенность

* + - 1. Программное обеспечение должно работать в соответствии с функциями обеспечения удовлетворенности, указанными в описании программного продукта и документации пользователя.
      2. Программное обеспечение должно предоставлять способ непосредственной связи со службой поддержки при наличии договора об обслуживании.

### Качество использования. Отсутствие рисков

* + - 1. Программное обеспечение должно работать в соответствии с функциями обеспечения свободы от рисков, указанными в описании программного продукта и документации пользователя.
      2. Программное обеспечение должно обеспечивать процессы проверки и администрирования всех функций, сопряженных с риском.
      3. Все функции, сопряженные с риском, должны обеспечивать возможность ведения журнала регистрации событий.

### Качество использования. Покрытие

* + - 1. Программное обеспечение должно функционировать в соответствии с функциями контекстного покрытия, указанными в описании программного продукта и документации пользователя.
      2. Если программное обеспечение использует параметры, которые ограничивают функциональное покрытие, пользователю должно быть известно текущее контекстное покрытие.

# Требования к функционированию программного обеспечения:

* 1. Требования к интеграции ГГИС с АСУ ГТК:
     1. Планирование горных работ необходимо для передачи в АСУ ГТК соответствующих данных (топоповерхности, эксплуатационной блочной модели, добычных блоков, соответствующих табличных файлов).
     2. При разработке системы АСУ ГТК должны быть предусмотрены возможности её последующей взаимоинтеграции с ГГИС, т.е. передача следующих данных:
        1. Фактической топосъемки карьера (Цифровые топографические модели топоповерхности, в т.ч. изолинии), (форматы: \*.dxf, \*.dwg, \*.pt, \*.tr, \*.str, \*.dtm \*.msh), для периодического (после каждой фактической топосъемки) обновления системы диспетчеризации.
        2. Эксплуатационной блочной модели (форматы: \*.csv, \*.dm, \*.mdl).
        3. Каркасных моделей (или их контуры) плановых эксплуатационных блоков для фактической отработки (форматы: \*.dxf, \*.dwg, \*.pt, \*.tr, \*.str, \*.dtm \*.msh).
        4. Табличных файлов \*.xlsx, \*.csv.
  2. Интерфейс ГГИС должен обладать функциональностью, включающую в себя обширную библиотеку драйверов импорта/экспорта соответствующих файлов, в том числе содержащие специализированные компоненты, доступные для разработчиков систем диспетчеризации горно-транспортного комплекса.
  3. Информационная система должна включать специальное программное обеспечение (прикладное) и обеспечивать выполнение всех функций системы.
  4. При разработке прикладного программного обеспечения должны использоваться технологии программирования, используемые при разработке современных информационных систем (Исполнитель в коммерческом предложении должен указать применяемые технологии при разработке программного обеспечения).
  5. Обязательными свойствами инструментальных средств разработки и развития должны быть:
     1. Многоплатформенность (операционные системы клиентских станций, сетевые операционные системы, протоколы, СУБД);
     2. Объектно-ориентированная среда разработки, как обеспечивающая максимально возможное повторное использование кода и минимизирующая исходный код системы;
     3. Встроенный язык программирования компилирующего типа, дающий исполнимый код достаточной производительности;
     4. Средства декомпозиции системы по уровням.
  6. Программное обеспечение должно поставляться Заказчику на цифровых носителях или на специализированном облачном хранилище компании Исполнителя в следующем составе:
  7. Комплект файлов, необходимых для установки программного обеспечения и работы пользователя, в том числе руководство по установке программного обеспечения и перечень технических характеристик компьютеров, на которые устанавливается программное обеспечение;
  8. Информационное обеспечение программного обеспечения должно представлять собой совокупность записей, методов и средств их организации, хранения, корректировки и контроля.
  9. Информационная база должна строиться на основе единой системы классификации и кодирования.
  10. Технология формирования и поддержки интегрированной базы данных должна основываться на ответственности конечных пользователей за качество информации, унификации методов общения с базой, разграничения доступа к функциям и данным.
  11. Размещение данных в интегрированной базе должно производиться с учетом повышения эффективности функционирования приложений при минимизации затрат на поддержание распределенных данных.
  12. Состав и содержание информационных объектов базы данных, содержание справочников, форматов данных для взаимодействия компонентов и модулей внутри программного обечпечения, а также с внешними(сторонними) системами(комплектами программного обеспечения) должны быть определены на стадии технического проектирования поставляемого программного обеспечения.
  13. Исполнитель – проектирует систему и интеграционные решения, разрабатывает соответствующее взаимодействие программного обеспечения для реализации системы, обеспечивает интеграцию в целевую ИТ-инфраструктуру Заказчика в соответствии с требованиями данного технического задания. Готовит проектную и эксплуатационную документацию.
  14. Исполнитель должен обеспечить запуск и сопровождение системы на протяжении всего этапа действия договора по технической поддержке (опытно-промышленно эксплуатации).
  15. Заказчик – принимает результаты работы от Исполнителя в соответствии с требованиями данного технического задания, осуществляет контроль качества, участвует в приемосдаточных испытаниях.
  16. Система должна иметь возможность интеграции с существующими и планируемыми к внедрению информационными системами Заказчика.
  17. Уточнение требований к интегрируемым системам выполняется Исполнителем на этапе проекта «Проектирование». Полный перечень систем для интеграции должен быть определён и согласован с Заказчиком при реализации проекта. Цель по интеграции с системами – обеспечить максимально возможный сбор информации для планирования из смежных систем, избегая (но предусматривая в системе) ручного ввода информации.
  18. Требования к функциональным, техническим и эксплуатационным характеристикам программного обеспечения для проведения проектных работ в области землеустройства, геодезии, проектирования генплана и объектов инфраструктуры:
      1. Быстрые ссылки на данные БД (Совместный доступ к проекту).
      2. Интерфейс. Данные изысканий. Создание и импорт точек (координат).
      3. Инструмент Raster Design.
      4. Поверхности (создание и свойства поверхности, подсчет объемов).
      5. Площадки. Участки. Профилирование.
      6. Трассы.
      7. Дороги.
      8. Трубопроводы.
      9. Оформление топографических материалов.
      10. Поддержка типовых форматов файлов (DWG, DXF, DWF, PDF, JPEG, PNG, TIFF).
      11. Импорт 3D-моделей.
      12. Преобразование файлов формата DWG™.
      13. Системы координат для геопозиционирования и онлайн-карты (преобразование онлайн-карт в статические изображения и вывод их на печать с наложением своего проекта, или создание файлов PDF, содержащих карты геопозиционирования).
      14. Объектная привязка координационной модели.
      15. Импорт PDF. Импорт геометрии, текста TrueType и растровых изображений из файла PDF или использование их в виде объектов (подобных AutoCAD, nanoCAD Геоника и др.), как подложку для текущего чертежа.
      16. Возможность контроля лицензий через личный кабинет на сайте производителя в сети Интернет.

# Условия выполнение работ и оказания услуг.

* Допущения и ограничения проекта:
* Специалисты представляющие Исполнителя должны иметь опыт в геологическом ресурсном, эксплуатационном геоструктурном (геотехническом) моделировании, по системам управления базам данных, в горном планировании, в эксплуатационной маркшейдерии, геодезии специалистов отделов БВР в крупных компаниях СНГ или дальнего зарубежья (не менее 5 лет), где полноценно внедрена система ГГИС.
* Исполнитель должен обеспечить проектную команду, обладающую опытом и квалификацией в области ведения горных работ.
* Квалификация членов проектной команды должна быть подтверждена наличием резюме с указанием выполненных проектов по применению и внедрению ГГИС, а также трансформации бизнес-процессов.
* Заказчик назначает не более одного ответственного за документ. Ответственный самостоятельно собирает замечания по согласуемым документам в соответствии с внутренними регламентами и предоставляет единый непротиворечивый список замечаний (принцип «одного окна»);
* Заказчик самостоятельно планирует, организует и контролирует работу своих сотрудников таким образом, чтобы задачи, за которые несёт ответственность Заказчик, были выполнены в предусмотренные графиком проекта сроки;
* Срок согласования документов по проекту – 3 рабочих дня. Если по документу не поступает замечаний или запроса на перенос сроков в связи с внутренними регламентами и процедурами Заказчика, то документ автоматически считается согласованным;
* Работы по внедрению изменений бизнес-процессов выполняются сотрудниками Заказчика;
* Внешний вид экранных форм объектов систем, а также алгоритмы работы системы, внешний вид и содержание отчетных и печатных форм разрабатывается и настраивается на усмотрение Исполнителя в случаи, если требования к экранным формам, отчетным и печатным формам не были явно обозначены Заказчиком на этапе Проектирования;
* Работы по нормализации НСИ выполняются сотрудниками Заказчика;
* Заказчик обеспечивает наличие в проектной команде специалистов со стороны интегрируемых систем;
* Заказчик назначает одного ответственного за тестирование каждой функции системы.   
  В частности, для каждой отчетной и печатной формы должен быть назначен один ответственный пользователь;
* Исполнитель в рамках данного проекта не осуществляет работы по разработке методологических документов и моделей;
* Заказчик обязуется обеспечить присутствие руководителя проекта и ключевых членов проектной команды на еженедельных статусах проекта, проходящих в очной форме или с помощью дистанционных средств связи;
* Своевременное (не реже раза в день) и корректное резервное копирование баз (в т. ч. тестовых и рабочих баз данных, промежуточных и окончательных результатов оказания услуг) – ответственность Заказчика;
* Заказчик обязуется сохранять конфиденциальность информации о деятельности Исполнителя, полученной им для услуг в соответствии с Договором;
* Исполнитель обязуется сохранять конфиденциальность информации о деятельности Заказчика, полученной им для оказания услуг в соответствии с Договором;
* Заказчик обязуется назначить из числа своих работников лицо (лица), ответственные за организацию оказания услуг со стороны Заказчика и решение с Исполнителем оперативных вопросов, возникших в ходе исполнения Сторонами обязательств (создание рабочих групп, выделенных необходимых ресурсов со стороны Заказчика, участие в обсуждениях, согласование требований других сотрудников Заказчика и др.). При этом у назначенного работника (работников) должны быть полномочия давать обязательные для выполнения распоряжения всем задействованным в проекте сотрудникам Заказчика. Руководитель проекта должен иметь возможность уделять не менее 20% рабочего времени вопросам управления проектом;
* Заказчик обязуется ознакомить Исполнителя с инструкциями и правилами по документообороту и делопроизводству, а также иными правилами, действующими на территории Заказчика, в объеме, необходимом для оказания услуг по договору, а также обеспечить Исполнителю безопасные и здоровые условия труда, соответствующие правилам производства работ и технике безопасности;
* В случае передачи Исполнителю на любых носителях информации, содержащей персональные данные, обезличить персональные данные. Исполнитель не несет ответственности за персональные данные Заказчика, и не обрабатывает персональные данные Заказчика;
* Заказчик обязуется в случае досрочного оказания услуг по отдельному этапу или по Договору в целом принять оказание услуги и произвести их оплату;
* Текст проектной документации, системы (за исключение отчетов) и всех материалов, разрабатываемых Исполнителем в ходе проекта – русский;
* Срок мобилизации проектной команды – 2 недели с момента подписания договора об оказании услуг.
* Сотрудники компании Исполнителя, перед выполнением работ на действующих карьерах Кальмакыр и Ёшлик-I, должны будут пройти соответствующий инструктаж согласно «Положения об организации обучения и проверки знаний по охране труда, а также других необходимых документов в соответствии с действующими законодательными актами в области промышленной безопасности.
* При выполнении услуги Исполнитель несет полную ответственность за соблюдение требований природоохранного законодательства, пожарной безопасности, промышленной безопасности, охраны труда и трудовой дисциплины, установленных действующим законодательством Республики Узбекистан.
* Состав работ для Программного обеспечения для проектирования буровзрывных работ:
* Предпроектное обследование;
* Разработка проектной документации согласно соответствующим ГОСТам;
* Установка ПО на серверное оборудование;
* При необходимости:
  + поддержка в подборе недостающего оборудования (телеметрии и пр.) для достижения уровня лучших практик;
  + поставка оборудования, развертывание системы позиционирования, шеф-монтажные работы по установке оборудования на буровые станки, смесительно-зарядные машины и компьютеры Заказчика;
* Конфигурационные работы по настройке необходимого оборудования;
* Тестирование и приемка беспроводной сети передачи данных для начала развёртывания САПР и АСУ БВР;
* Сопровождение и устранение несоответствий при проверках защищенности и соответствия системы требованиям утвержденных политик в области информационной безопасности;
* Выполнение комплекса приемо-сдаточных испытаний САПР и АСУ БВР для ввода в ОПЭ;
* Обучение необходимого персонала (таких как, рабочие: водители, машинисты, взрывники; ИТР: маркшейдера, горные инженеры, мастера и начальники участков БВР, главные специалисты по БВР) по работе с системами с выдачей соответствующих документов;
* Опытно-промышленная эксплуатация, углубленное изучение на рабочих местах;
* Техническая поддержка, выдача рекомендаций по использованию функционала, выбору оптимальных требований проектирования для условий карьеров Заказчика, подготовки отчетов САПР и АСУ БВР в течение не менее 12-ти месяцев с даты ввода в ОПЭ (в том числе выезд непосредственно на производственные объекты, участие в проектировании, планировании, корректировке расчетов, консультации персонала по структуре баз данных и построению отчетов);
* Устранение силами исполнителя выявленных несоответствий, не позволяющих корректно работать системе с соблюдением технического задания, настройка интерфейсов и систем отчетности под потребности Заказчика;
* Работа с руководящим составом. Обучение работе в интерфейсе ПО, работе с отчетами;
* Сдача в промышленную эксплуатацию.
* Состав работ для Программного обеспечения для создания компьютерной модели прогнозирования формы развала и распределения компонентов, регламентирующих качество полезного ископаемого во взорванной горной массе:
* Разработка и адаптирование методик компьютерного моделирования взрывного разрушения горных пород во взрываемом блоке и распределения качественных показателей полезного ископаемого в модели на основе параметров проекта взрываемого блока (буровзрывного блока) на ОГР в условиях карьеров АО «Алмалыкский ГМК».
* Достижение не менее 90% достоверности моделируемых параметров и распределения компонентов во взорванной горной массе с фактическими параметрами.
* Разработка и адаптирование методики управления степенью перемешивания горной массы на контактах «руда-вскрыша» путем применения различных методов: изменение сети скважин, размещение заряда и детонаторов в скважинах и т.д.
* Обеспечение обмена данными между модулем моделирования развала и используемыми на АО «Алмалыкский ГМК» горно-геологическими информационными системами (ГГИС).
* Обеспечение передачи данных результатов прогнозирования взрывного разрушения горных пород в используемые в АО «Алмалыкский ГМК» системы точного позиционирования и контроля горнотранспортного оборудования для дальнейшего оперативного управления и контроля качеством рудоподготовки.
* Обучение персонала отделов горного планирования, геологии и специалистов отдела БВР компьютерной технологии, реализующей методику распределения компонентов во взорванной горной массе.
* Дополнительные требования к программному обеспечению для проведения проектных работ в области землеустройства, геодезии, проектирования генплана и объектов инфраструктуры:
* Поставщик должен являться авторизованным партнёром и официальным представителем производителя программного обеспечения в Республике Узбекистан и иметь подтверждающий этот факт сертификатом.
* ПО должно быть новым (не было в употреблении, не были восстановлены потребительские свойства).
* Поставщик гарантирует, что приобретаемое ПО не находится в залоге или под арестом, свободно от любых прав и притязаний третьих лиц.
* Приобретаемое ПО должно быть лицензионным и позволять проводить тестирование и диагностику его работы.
* Лицензии должны быть предложены в соответствии с правилами лицензирования, установленные компанией вендора.
* Поставщик подтверждает, что он действует в пределах прав и полномочий, предоставленных ему правообладателем ПО. Наличие документа (авторизированных писем, сертификатов), подтверждающего права на распространение и информационное обслуживание ПО обязательно.
* Поставщик должен обеспечить работоспособность всего приобретаемого ПО, как в составе комплекта, так и в качестве самостоятельных единиц.
* Вид поставки – электронный ключ (высылается на электронную почту Заказчика).
* В составе документов, поставляемых с приобретенным ПО, должны быть указаны условия гарантийного обслуживания, адреса сервисных центров и номера контактных телефонов, по которым Заказчик может оперативно связаться с квалифицированным персоналом Поставщика для устранения выявленных неисправностей в работе или технической поддержкой.
* Поставщик должен обеспечить гарантийное обслуживание приобретаемого ПО, без дополнительных расходов со стороны Заказчика, в соответствии с условиями гарантии производителя ПО.
* Состав работ по внедрению программного обеспечения для системы управления геологическими данными (СУГД или Система):
* Обзор и анализ рабочего процесса:
  + Работа над моделью данных и описание документа;
  + Составление и согласование спецификации на настройку СУГД, в спецификации будут описаны:
* настройка интеграции с централизованной базой с данными о бурении, отборе проб, геологическом описании, обработке проб;
* производственные процессы до и после их автоматизации;
* настройка функций и правил Системы;
* настройка выгрузки данных в специализированные программы для моделирования, интерпретации, а также при необходимости в другие специализированные программы;
* инфраструктура для развертывания Системы;
* шаблоны геологической документации;
* используемые справочники.
* настройка отчетов, графиков, диаграмм;
* настройка файлового хранилища: каталоги, метаданные, доступы и поиск.
* После определения модели данных, выполняется конфигурация:
  + Списки выбора кодов, таблицы и столбцы ввода данных;
  + Аналитические типы работ лаборатории;
  + QAQC (дубликаты проб, стандарты и бланки);
  + Правила проверок на уровне таблиц и столбцов;
  + Min/Max, требуемые значения, последующие записи, формулы, дубликаты/пропуски/пересечения
  + Шаблоны импорта лабораторных данных;
  + Создание стилей ввода данных (используется контроль доступа к таблицам/столбцам);
  + Создание бизнес-единиц (используется контроль доступа к проектам/данным)
  + Создание пользователей и назначение профилей (пользователи/администраторы)
  + Генерация запросов и представлений (координаты, инклинометрия, литология, другие);
  + Настройка бирок для проб (штрих-коды);
* Установка и настройка СУГД на предприятии:
  + На сервере предприятия должна будет развернута СУГД. Специалисты Исполнителя произведут настройку, согласно утвержденной спецификации.
* Для выгрузки данных в сторонние системы будут настроены представления для связи с ними через соответствующее соединение (ODBC и др.).
* Для протоколов внешних лабораторий будет настроена универсальная функция импорта результатов анализов.
* Настроенная Система перед сдачей функций ключевым пользователям будет протестирована специалистами Исполнителя. Функции настроенной системы будут предоставлены на проверку ключевым пользователям.
* После приемки всех функций ключевыми пользователями, остальные конечные пользователи проходят тренинг по использованию функций Системы.
* Будут настроены производственные и управленческие отчеты, а также файловое хранилище. Пользователи пройдут тренинг по использованию функций Системы.
* Миграция исторических (имеющихся на предприятии) данных в СУГД:
  + Исторические (имеющихся на предприятии) скважины и данные отбора проб оцениваются для стандартизации, определяется качество и точность;
  + Отчет по диагностике данных подготовлен и рассмотрен Заказчиком и Исполнителем;
  + Корректировки вносятся в базу данных СУГД для соответствия структурным требованиям (добавление дополнительных таблиц, столбцов, выборка списка кодов);
  + Корректировка правил проверок
* Импорт данных:
* CSV/TXT/Access
* SQL База данных
* SQL Скрипт и др.
* Сопровождение СУГД на предприятии:
  + После сдачи СУГД, установленной на предприятии, и обучения ее пользователей СУГД находится в сопровождении на необходимый срок для полной ее стабилизации и адаптации к производственным и бизнес процессам.
* Необходимые требования к работам, выполняемым Исполнителем:
* инсталляцию необходимого серверного программного обеспечения производить в присутствии специалиста Заказчика с предоставлением лицензионной копии устанавливаемого серверного программного обеспечения или его бесплатного варианта;
* передача готовых к использованию программных модулей;
* предоставление доступа к системе на нескольких рабочих местах и испытания их в режиме реальной работы в течение указанного периода;
* проведение приемосдаточных испытаний.

# Требования к исполнителю работ исходя из сложности выполняемых работ и оказываемых услуг, разработанные и утвержденные в установленном порядке.

* 1. Консультанты исполнителя должны иметь опыт работы (не менее 5 лет) на производстве в качестве ресурсных геологов, специалистов по эксплуатационным и геоструктурным (геотехническим)геологическим работам, специалистов по системам управления базами данных, инженеров-планировщиков по горным работам, маркшейдеров, специалистов отделов БВР, геодезистов а также быть русско-англоязычными зарегистрированными членами горно-геологических сообществ AIG, AusIMM, и/или других международных горно-геологических сообществ.
  2. Исполнитель должен иметь репутацию, достаточный опыт реализации проектов сопоставимого уровня, в том числе, международных, а также необходимые сертификаты и ресурсы, позволяющие выполнить задание на требуемом уровне, дающем основания полагать, что внедренная информационная система будет принята комиссией.
  3. Исполнитель должен соответствовать следующим обязательным требованиям:
     1. иметь опыт в соответствующих по масштабу крупных международных проектах;
     2. иметь соответствующие разрешительные документы (лицензии и сертификаты) для специалистов, принимающих участие в проекте;
     3. отсутствие в отношении участника открытого конкурса фактов проведения процедуры ликвидации, а также решений арбитражного суда о признании участника открытого конкурса банкротом;
     4. исполнитель не вправе осуществлять действия, влекущие возникновение конфликта интересов или создающие угрозу возникновения такого конфликта.
  4. Исполнитель в течение гарантийного срока должен осуществлять гарантийное сопровождение системы. На протяжении этого срока Исполнитель обязан исправлять все найденные ошибки в сроки, согласованные с Заказчиком. Под ошибкой понимается поведение системы, противоречащее условиям Технического задания, технического решения, несоответствие эксплуатационной и/или пользовательской документации.
  5. Срок гарантийного сопровождения составляет, в течении всего срока действия договора по технической поддержке, и должен быть не менее 3 месяцев с даты подписания последнего Акта сдачи-приёмки оказанных Услуг без замечаний со стороны Заказчика.
  6. Установка сетевого соединения между удаленными компьютерами и центральным сервером. В Головном офисе (рудоуправлении) будет расположен сервер лицензии, и сотрудники офиса будут контролировать лицензирование пользователей системы по всей компании. Сетевые тесты должны выполняться между выбранными объектами внедрения, Головным офисом и центральным сервером лицензий.

# Сроки (периоды) выполнения работ и оказания услуг (график выполнения работ).

Срок внедрения Системы: установка на ПК пользователей в течение 30 дней после подписания договора.

# Требования к безопасности выполнения работ и оказания услуг и их результатов.

* 1. Программное обеспечение должно соответствовать по надёжности международным стандартам, стандартам и техническим регламентам Республики Узбекистан, которые относятся к данной отрасли.
  2. Программное обеспечение должно соответствовать по безопасности международным стандартам, стандартам и техническим регламентам Республики Узбекистан, которые относятся к данной отрасли.
  3. Программное обеспечение системы должно обеспечивать обработку информации, согласно установленной категории.
  4. Для обеспечения сохранности информации в системе должны быть включены специализированные функции защиты данных.
  5. Техническое обслуживание заключается в осуществлении технической поддержки и обновлении программного обеспечения, которые должны осуществляться в рамках оформляемого контракта в течение 1 года. Последующее обновление будет производиться по необходимости.

# Порядок сдачи и приемки результатов работ и услуг.

Оказанные услуги Исполнитель оформляет актом выполненных работ (услуг) согласно проекту, согласовывает с Заказчиком и предоставляет Заказчику счет-фактуру на сумму выполненных работ (услуг) и двухсторонне оформленные акты выполненных работ (услуг) по проекту.

# Требования по передаче технических и иных документов по завершению и сдаче результатов работ и услуг.

По завершению работ Исполнитель передает Заказчику следующие документы:

* Руководство администратора серверного программного обеспечения в соответствии с действующими в Республике Узбекистан стандартами;
* Руководство пользователя в соответствии с действующими в Республике Узбекистан стандартами;
* Руководство администратора базы данных в соответствии с действующими в Республике Узбекистан стандартами.

# Требования по техническому обучению исполнителем персонала заказчика по результатам выполненных работ и оказанных услуг.

Исполнитель обеспечивает подготовку персонала к работе с программным обеспечением путем проведения:

* Семинаров по теоретическим основам работы;
* Обучающих семинаров;
* Практики на рабочем месте;
* Обучения созданию и корректировке пользовательской отчетности;
* Аттестации и подтверждения необходимой квалификации.

Все вышеуказанные варианты подготовки персонала могут проводиться с использованием онлайн технологий системы дистанционного обучения (СДО).

# Требования по объему гарантий качества работ и услуг.

Система должна отвечать требованиям следующих нормативных и распорядительных документов:

* O‘zDSt ISO/IEC 25051:2018 Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка систем и программного продукта (SQuaRE). Требования к качеству готового к использованию программного продукта (RUSP) и инструкции по тестированию.
* O‘zDSt 1986:2018 Информационная технология. Информационные системы. Стадии создания;
* O’zDst 1985:2018 Информационная технология. Виды, комплектность и обозначение документов при создании информационных систем.
* Требованиям информационной безопасности: обеспечение желаемого уровня целостности, доступности и эффективности защиты данных от потерь, искажения, разрушения. Безопасность системы предполагает целостность, готовность к работе как системы, так и её данных.

# Требования об указании срока гарантий качества на результаты работ и услуг.

В соответствии с требованиями законодательства Республики Узбекистан.

При этом, Исполнитель несет ответственность за качество выполненных работ в объеме необходимом для полноценного функционирования всего комплекса.

# Авторские права с указанием условий о передаче исключительных прав на объекты интеллектуальной собственности, возникших в связи с исполнением обязательств исполнителя по выполнению работ и оказанию услуг.

* После ввода системы в эксплуатацию, Исполнитель передает полные права на пользование и владение программным обеспечением (на электронных носителях информации).
* Требования к патентной и лицензионной чистоте: ПО должно состоять из экземпляров, которые распространяются и используются в объёмах и на условиях, определённых в лицензиях.

# Иные требования к работам.

Объектом информатизации выступает АО «Алмалыкский ГМК».

Требование к системе в целом

* принцип непрерывности функционирования;
* принцип информационной полноты;
* принцип оперативного доступа;
* принцип универсального интерфейса;
* принцип профилирования пользователей;
* принцип непрерывности развития.
  1. **Требования к структуре и функционированию системы.**

Работа в режиме реального времени, использование значительного объёма избыточной информации, сетевая клиент/сервер архитектура, принципы открытых систем и модульного использования.

* 1. **Требования по стандартизации и унификации.**
     1. При эксплуатации системы должны использоваться технические средства, операционные системы, системы управления базами данных, позволяющих построить единое информационное пространство в рамках комбината и обеспечивающих прозрачность доступа к данным.
     2. Стандартизация и унификация технических средств системы должна обеспечиваться посредством использования серийно выпускаемых средств вычислительной техники и коммуникационного оборудования.

# Требования к ИТ-инфраструктуре и аппаратному обеспечению

Требования к элементам ИТ-инфраструктуры: системному программному обеспечению (операционные системы, СУБД), вычислительному серверному оборудованию, серверному оборудованию хранения данных, сетевому оборудованию, каналам передачи данных, к рабочим местам пользователей Системы должны быть определены Исполнителем в рамках выполнения работ проекта на этапе «Предпроектное обследование и проектирование» в соответствии с процессно-функциональным объемом проекта, на основании требований информационной безопасности, внутренней ИТ-политики   
АО «АГМК», текущей инфраструктуры и бизнес-требований и обязательно должны быть согласованы с Заказчиком.

Исполнитель по согласованию с Заказчиком, при необходимости может внести предложение об установке (со стороны Исполнителя или Заказчика) дополнительного коммутационного оборудования для полноценного функционирования компьютерной (локально-вычислительной) сети, обеспечивающей обмен данными между вычислительными устройствами - компьютерами, серверами, маршрутизаторами и другим оборудованием, и соответствующим программным обеспечением, включая ГГИС.

Ниже приводятся технические характеристики оборудования, которые могут быть скорректированы Исполнителем по согласованию с Заказчиком.

Требования (условия поставки, страхование, необходимые документы, соответствие нормативным документам в области технического регулирования и др.) касательно аппаратных средств неотраженные в настоящем Приложении приведены в техническом задании на внедрение *«Автоматизированной системы управления горно-транспортным комплексом на базе карьеров «Ёшлик-1» и «Кальмакыр» АО «Алмалыкский ГМК», включая горно-геологическую информационную систему».*

* 1. **Требования к серверам**
     1. Сервер в РУ «Кальмакыр» / Карьер Ёшлик I

**Процессор:** Серверные процессоры, которые используются в серверах ведущих мировых производителей, не менее 2-х процессоров с количеством ядер не менее 16, базовой тактовой частотой 3 ГГц и выше;

**Платформа:** 64-х разрядная;

**Операционная система:** Windows Server 2019 и новее;

**Жесткий диск:** не менее SATA/SAS 10000 об/мин, общим объемом не менее 30ТБ в RAID 10, предусмотреть дополнительные резервные диски для вставки на место вышедшего из строя в режиме горячей замены (hot spare);

**Контроллер жёсткого диска с поддержкой:** RAID 0/1/5/6/10;

**Оперативная память:** не менее 64GB DDR4 и выше.

**NAS Backup 50 TB v. RAID 5** (предусмотреть дополнительные резервные диски для вставки на место вышедшего из строя в режиме горячей замены - hot spare)**;**

**Кол-во – 1 шт.**

Гарантия не менее 3х лет от завода производителя.

*Производитель Серверов: должен быть среди ведущих мировых производителей Вычислительной техники - серверов, заводская (белая) оттестированная сборка.*

* + 1. Сервер в офисе в г. Алмалык (Бывшее здание НПЦ, Горно-геологическое, маркшейдерское управление)

**Процессор:** Серверные процессоры, которые используются в серверах ведущих мировых производителей, не менее 2-х процессора с количеством ядер не менее 16, базовой тактовой частотой 3 ГГц и выше;

**Платформа:** 64-х разрядная;

**Операционная система:** Windows Server 2019 и новее;

**Жесткий диск:** не менее SATA/SAS 10000 об/мин, общим объемом не менее 40ТБ в RAID 10, предусмотреть дополнительные резервные диски для вставки на место вышедшего из строя в режиме горячей замены (hot spare);

**Контроллер жёсткого диска с поддержкой:** RAID 0/1/5/6/10;

**Оперативная память:** не менее 64GB DDR4 и выше.

**NAS Backup 60 TB v. RAID 5** (предусмотреть дополнительные резервные диски для вставки на место вышедшего из строя в режиме горячей замены - hot spare)**;**

**Кол-во – 1 шт.**

Гарантия не менее 3х лет от завода производителя.

*Производитель Серверов: должен быть среди ведущих мировых производителей Вычислительной техники - серверов, заводская (белая) оттестированная сборка.*

* + 1. Сервер в Исполнительном аппарате (ИА / УАП)

**Процессор:** Серверные процессоры, которые используются в серверах ведущих мировых производителей, не менее 2-х процессора с количеством ядер не менее 16, базовой тактовой частотой 3 ГГц и выше;

**Платформа:** 64-х разрядная;

**Операционная система:** Windows Server 2019 и новее;

**Жесткий диск:** не менее SATA/SAS 10000 об/мин, общим объемом не менее 40ТБ в RAID 10, предусмотреть дополнительные резервные диски для вставки на место вышедшего из строя в режиме горячей замены (hot spare);

**Контроллер жёсткого диска с поддержкой:** RAID 0/1/5/6/10;

**Оперативная память:** не менее 64GB DDR4 и выше.

**NAS Backup 60 TB v. RAID 5** (предусмотреть дополнительные резервные диски для вставки на место вышедшего из строя в режиме горячей замены - hot spare);

**Кол-во – 1 шт.**

Гарантия не менее 3х лет от завода производителя.

*Производитель Серверов: должен быть среди ведущих мировых производителей Вычислительной техники - серверов, заводская (белая) оттестированная сборка.*

* 1. **Требования к Компьютерам пользователей**

Компьютеры всех пользователей системы, включая компьютеры в отделе пробоподготовки, должны иметь подключение к серверу с базой данных системы управления горно-геологическими данными, а также удовлетворять следующим минимальным требованиям:

**Графические станции для обработки горно-геологических, маркшейдерских данных, графических изображений высокого разрешения и большого массива баз данных**

* + 1. Компьютеры для работы с ГГИС (Графические рабочие станции)

|  |
| --- |
| **Общие требования к** **графическим рабочим станциям:** |
| Требования к специфике компьютерного оборудования указаны в настоящей технической спецификации, все предложенные характеристики должны соответствовать (быть аналогичными) или превосходить минимальные технические характеристики, указанные в данной технической спецификации. Графическая рабочая станция-1 (ГРС-1), ГРС-2, ГРС-3, ГРС-4, ГРС-5, РС-6, РС-7 и соответствующие устройства ввода должны быть маркой одного производителя и иметь на корпусе лейбл производителя. Обязательно должны быть указаны ссылки с описанием предлагаемых ГРС на сайте производителя. Поставляемые в комплекте кабеля должны использоваться без переходников. Кабеля питания также должны быть совместимы, без использования переходников, с разъёмами розеток страны Заказчика. Все поставляемое оборудование должно быть новым и не бывшим в употреблении, а также не снятым с производства. Поставляемое с оборудованием программное обеспечение должно быть лицензионным с документами авторизации от производителя, а также быть актуальной (последней) версии.  Гарантия на поставляемый продукт должна составлять не менее 3х лет.  Производитель ГРС: должен быть среди ведущих мировых производителей вычислительной техники - графических рабочих станций (Workstations), заводская (белая) оттестированная сборка. |

**Графическая рабочая станция-1 (ГРС-1)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Графическая рабочая станция-1 (ГРС-1)** |
| **Кол-во (шт.)** | 1 комплект |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 24;  Кол-во потоков не менее 48;  Базовая тактовая частота процессора не менее 3.0 GHz;  Кэш-память не менее 35 МВ;  Поддержка памяти ECC. |
| **Видео карта:** | Общие характеристики: тип видеокарты – профессиональная;  Количество поддерживаемых мониторов - не менее 4 (USB TYPE-C - не менее 1);  Максимальное разрешение - не менее 7680x4320;  Частота графического процессора - не менее 1200 МГц;  Объем видеопамяти - не менее 24 ГБ;  Тип видеопамяти – не ниже GDDR6;  Поддержка стандартов не менее - DirectX 12, OpenGL 4.6, версия OPENCL 1.2; |
| **Чипсет** | Необходимо предоставить нижеприведенную информацию о чипсете:  - Модель чипсета;  - Частота системной шины;  - Количество модулей на DIMM на канал;  - Количество поддерживаемых портов USB;  - Максимальное количество портов SATA;  - Максимальное количество каналов PCI Express;  - Количество поддерживаемых дисплеев. |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 128GB DDR4 2933MHz RDIMM ECC |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее 512GB M.2 PCIe NVMe (SSD); не менее 8TB (2х4TB) 7200rpm SATA Hard Drive; |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 6 шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c: |
| **Блок питания:** | Блок питания от сети не менее: 220VAC отклонения в диапазоне 10%, 50Hz, КПД не менее 88%, активная коррекция фактора мощности. |
| **Корпус:** | класса Tower или аналоги; |
| **Энергоэффективность, соответствие** | Energy Star, EPEAT или аналогичные. |
| **Дисплей не менее:** | Диагональ не менее 27 дюймов, формат 16:9 /тип матрицы IPS /разрешение не менее **3840 x 2160 при частоте не менее 60 Гц (4K, UHD)** / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 / и выше / Подключение (минимум): - 1 порт DisplayPort (версия 1.4 и выше), 1 порт HDMI (версия 1.4 и выше), 1 порт VGA /угол обзора:178° (по вертикали, номинал) 178° (по горизонтали, номинал) / (необходимо наличие достаточного количества соответствующих принимающих и передающих USB (2.0, 3.0 и выше, USB-C) на нижней, боковой задней панели), Монитор с подставкой и стойкой, имеющий возможность настраивать регулируемую высоту, а также поворот в горизонтальной и вертикальной плоскостях.  **Кол-во – 2 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера)* |
| **Клавиатура:** | Wireless Keyboard с русской раскладкой (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Мышь:** | Wireless Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Дополнительные аксессуары:** | Сетевой фильтр 5м / UPS (соответствующей мощности, согласно комплектации компьютера). |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Всего ГРС-1 Кол-во: 1 шт.**

**Графическая рабочая станция-2 (ГРС-2)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Графическая рабочая станция-2 (ГРС-2)** |
| **Кол-во (шт.)** | 1 комплект |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 26;  Кол-во потоков не менее 52;  Базовая тактовая частота процессора не менее 2.1 GHz;  Кэш-память не менее 35 МВ;  Поддержка памяти ECC. |
| **Видео карта:** | Общие характеристики: тип видеокарты – профессиональная;  Количество поддерживаемых мониторов - не менее 4 (USB TYPE-C - не менее 1);  Максимальное разрешение - не менее 7680x4320;  Частота графического процессора - не менее 1275 МГц;  Объем видеопамяти - не менее 24 ГБ;  Тип видеопамяти – не ниже GDDR6;  Поддержка стандартов не менее - DirectX 12, OpenGL 4.6, версия OPENCL 1.2; |
| **Чипсет** | Необходимо предоставить нижеприведенную информацию о чипсете:  - Модель чипсета;  - Частота системной шины;  - Количество модулей на DIMM на канал;  - Количество поддерживаемых портов USB;  - Максимальное количество портов SATA;  - Максимальное количество каналов PCI Express;  - Количество поддерживаемых дисплеев. |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 96GB DDR4 2933MHz RDIMM ECC |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее M.2 512GB PCIe NVMe (SSD); 8TB (2х4TB) 7200rpm SATA Hard Drive; |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 6 шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c: |
| **Блок питания:** | Блок питания от сети не менее: 220VAC отклонения в диапазоне 10%, 50Hz, КПД не менее 88%, активная коррекция фактора мощности. |
| **Корпус:** | класса Tower или аналоги; |
| **Энергоэффективность, соответствие** | Energy Star, EPEAT или аналогичные. |
| **Дисплей не менее:** | Диагональ не менее 27 дюймов, формат 16:9 /тип матрицы IPS /разрешение не менее **3840 x 2160 при частоте не менее 60 Гц (4K, UHD)** / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 / и выше / Подключение (минимум): - 1 порт DisplayPort (версия 1.4 и выше), 1 порт HDMI (версия 1.4 и выше), 1 порт VGA /угол обзора:178° (по вертикали, номинал) 178° (по горизонтали, номинал) / (необходимо наличие достаточного количества соответствующих принимающих и передающих USB (2.0, 3.0 и выше, USB-C) на нижней, боковой задней панели), Монитор с подставкой и стойкой, имеющий возможность настраивать регулируемую высоту, а также поворот в горизонтальной и вертикальной плоскостях.  **Кол-во – 2 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера)* |
| **Клавиатура:** | Wireless Keyboard с русской раскладкой (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Мышь:** | Wireless Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Дополнительные аксессуары:** | Сетевой фильтр 5м / UPS (соответствующей мощности, согласно комплектации компьютера). |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Всего ГРС-2 Кол-во: 1 шт.**

**Графическая рабочая станция-3 (ГРС-3)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Графическая рабочая станция-3 (ГРС-3)** |
| **Кол-во (шт.)** | 9 комплектов |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 26;  Кол-во потоков не менее 52;  Базовая тактовая частота процессора не менее 2.1 GHz;  Кэш-память не менее 35 МВ;  Поддержка памяти ECC. |
| **Видео карта:** | Общие характеристики: тип видеокарты – профессиональная;  Количество поддерживаемых мониторов - не менее 4 (USB TYPE-C - не менее 1);  Максимальное разрешение - не менее 7680x4320;  Частота графического процессора - не менее 1000 МГц;  Объем видеопамяти - не менее 8 ГБ;  Тип видеопамяти – не ниже GDDR6;  Поддержка стандартов не менее - DirectX 12, OpenGL 4.6; |
| **Чипсет** | Необходимо предоставить нижеприведенную информацию о чипсете:  - Модель чипсета;  - Частота системной шины;  - Количество модулей на DIMM на канал;  - Количество поддерживаемых портов USB;  - Максимальное количество портов SATA;  - Максимальное количество каналов PCI Express;  - Количество поддерживаемых дисплеев. |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 64GB DDR4 2933MHz RDIMM ECC |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее 512GB M.2 PCIe NVMe (SSD); не менее 4TB (2х2TB) 7200rpm SATA Hard Drive; |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 6 шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c: |
| **Блок питания:** | Блок питания от сети не менее: 220VAC отклонения в диапазоне 10%, 50Hz, КПД не менее 88%, активная коррекция фактора мощности. |
| **Корпус:** | класса Tower или аналоги; |
| **Энергоэффективность, соответствие** | Energy Star, EPEAT или аналогичные. |
| **Дисплей не менее:** | Диагональ не менее 27 дюймов, формат 16:9 /тип матрицы IPS /разрешение не менее **3840 x 2160 при частоте не менее 60 Гц (4K, UHD)** / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 и выше / Подключение (минимум): 1 порт DisplayPort (версия 1.4 и выше), 1 порт HDMI (версия 1.4 и выше), 1 порт VGA /угол обзора:178° (по вертикали, номинал) 178° (по горизонтали, номинал) / (необходимо наличие достаточного количества соответствующих принимающих и передающих USB (2.0, 3.0 и выше, USB-C) на нижней, боковой задней панели), Монитор с подставкой и стойкой, имеющий возможность настраивать регулируемую высоту, а также поворот в горизонтальной и вертикальной плоскостях.  **Кол-во – 2 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера)* |
| **Клавиатура:** | Wireless Keyboard с русской раскладкой (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Мышь:** | Wireless Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Дополнительные аксессуары:** | Сетевой фильтр 5м / UPS (соответствующей мощности, согласно комплектации компьютера). |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Всего ГРС-3 Кол-во: 9 шт.**

**Графическая рабочая станция-4 (ГРС-4)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Графическая рабочая станция-4 (ГРС-4)** |
| **Кол-во (шт.)** | 25 комплектов |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 12;  Кол-во потоков не менее 24;  Базовая тактовая частота процессора не менее 3.5 GHz;  Кэш-память не менее 19 МВ; |
| **Видео карта:** | Общие характеристики: тип видеокарты – профессиональная;  Количество поддерживаемых мониторов - не менее 4;  Максимальное разрешение - не менее 5120x2880;  Объем видеопамяти - не менее 4 ГБ;  Тип видеопамяти – не ниже GDDR5;  Поддержка стандартов не менее - DirectX 12, OpenGL 4.5, версия OPENCL 1.2; |
| **Чипсет** | Необходимо предоставить нижеприведенную информацию о чипсете:  - Модель чипсета;  - Частота системной шины;  - Количество модулей на DIMM на канал;  - Количество поддерживаемых портов USB;  - Максимальное количество портов SATA;  - Максимальное количество каналов PCI Express;  - Количество поддерживаемых дисплеев. |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 32GB 4x8GB DDR4 2933MHz |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее 256GB M.2 PCIe NVMe SSD; не менее 2TB (2х1TB) 7200rpm SATA Hard Drive; |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 6 шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c: |
| **Блок питания:** | Блок питания от сети не менее: 220VAC отклонения в диапазоне 10%, 50Hz, КПД не менее 88%, активная коррекция фактора мощности. |
| **Корпус:** | класса Tower или аналоги; |
| **Энергоэффективность, соответствие** | Energy Star, EPEAT или аналогичные. |
| **Дисплей не менее:** | Диагональ не менее 24 (23,8) дюймов, формат 16:9 /тип матрицы IPS /разрешение не менее **1920 x 1080 при частоте не менее 60 Гц (Full HD)** / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 и выше / Подключение (минимум): 1 порт DisplayPort (версия 1.4 и выше), 1 порт HDMI (версия 1.4 и выше), 1 порт VGA /угол обзора:178° (по вертикали, номинал) 178° (по горизонтали, номинал) / (необходимо наличие достаточного количества соответствующих принимающих и передающих USB (2.0, 3.0 и выше, USB-C) на нижней, боковой задней панели), Монитор с подставкой и стойкой, имеющий возможность настраивать регулируемую высоту, а также поворот в горизонтальной и вертикальной плоскостях.  **Кол-во – 2 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера)* |
| **Клавиатура:** | Wired 10 Key Numeric Keypad с русской раскладкой (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Мышь:** | Wired Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Дополнительные аксессуары:** | Сетевой фильтр 5м / UPS (соответствующей мощности, согласно комплектации компьютера). |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Для 1-го (одного) комплекта ГРС-4, предусмотреть 1 монитор Диагональю не менее 27 дюймов:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Дисплей не менее:** | Диагональ не менее 27 дюймов, формат 16:9 /тип матрицы IPS /разрешение не менее **3840 x 2160 при частоте не менее 60 Гц (4K, UHD)** / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 и выше / Подключение (минимум): 1 порт DisplayPort (версия 1.4 и выше), 1 порт HDMI (версия 1.4 и выше), 1 порт VGA /угол обзора:178° (по вертикали, номинал) 178° (по горизонтали, номинал) / (необходимо наличие достаточного количества соответствующих принимающих и передающих USB (2.0, 3.0 и выше, USB-C) на нижней, боковой задней панели), Монитор с подставкой и стойкой, имеющий возможность настраивать регулируемую высоту, а также поворот в горизонтальной и вертикальной плоскостях.  **Кол-во – 1 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера)* |

**Всего ГРС-4 Кол-во: 25 шт.**

**Графическая рабочая станция-5 (ГРС-5)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Графическая рабочая станция-5 (ГРС-5)** |
| **Кол-во (шт.)** | 6 комплектов |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 8;  Кол-во потоков не менее 16;  Базовая тактовая частота процессора не менее 2.90 GHz;  Кэш-память не менее 16 МВ; |
| **Видео карта:** | Общие характеристики: тип видеокарты – профессиональная;  Количество поддерживаемых мониторов - не менее 4;  Максимальное разрешение - не менее 5120x2880;  Объем видеопамяти - не менее 4 ГБ;  Тип видеопамяти – не ниже GDDR5;  Поддержка стандартов не менее - DirectX 12, OpenGL 4.5, версия OPENCL 1.2; |
| **Чипсет** | Необходимо предоставить нижеприведенную информацию о чипсете:  - Модель чипсета;  - Частота системной шины;  - Количество модулей на DIMM на канал;  - Количество поддерживаемых портов USB;  - Максимальное количество портов SATA;  - Максимальное количество каналов PCI Express;  - Количество поддерживаемых дисплеев. |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 32GB 4x8GB DDR4 2933MHz |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее 256GB M.2 PCIe NVMe SSD; не менее 1TB 7200rpm SATA Hard Drive; |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 6 шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c: |
| **Блок питания:** | Блок питания от сети не менее: 220VAC отклонения в диапазоне 10%, 50Hz, КПД не менее 88%, активная коррекция фактора мощности. |
| **Корпус:** | класса Tower или аналоги; |
| **Энергоэффективность, соответствие** | Energy Star, EPEAT или аналогичные. |
| **Дисплей не менее:** | Диагональ не менее 24 (23,8) дюймов, формат 16:9 /тип матрицы IPS /разрешение не менее **1920 x 1080 при частоте не менее 60 Гц (Full HD)** / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 и выше / Подключение (минимум): 1 порт DisplayPort (версия 1.4 и выше), 1 порт HDMI (версия 1.4 и выше), 1 порт VGA /угол обзора:178° (по вертикали, номинал) 178° (по горизонтали, номинал) / (необходимо наличие достаточного количества соответствующих принимающих и передающих USB (2.0, 3.0 и выше, USB-C) на нижней, боковой задней панели), Монитор с подставкой и стойкой, имеющий возможность настраивать регулируемую высоту, а также поворот в горизонтальной и вертикальной плоскостях.  **Кол-во – 2 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера)* |
| **Клавиатура:** | Wired 10 Key Numeric Keypad с русской раскладкой (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Мышь:** | Wired Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Дополнительные аксессуары:** | Сетевой фильтр 5м / UPS (соответствующей мощности, согласно комплектации компьютера). |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Для 2-х комплектов ГРС-5, предусмотреть по 1-му монитору Диагональю не менее 27 дюймов:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Дисплей не менее:** | Диагональ не менее 27 дюймов, формат 16:9 /тип матрицы IPS /разрешение не менее **3840 x 2160 при частоте не менее 60 Гц (4K, UHD)** / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 и выше / Подключение (минимум): 1 порт DisplayPort (версия 1.4 и выше), 1 порт HDMI (версия 1.4 и выше), 1 порт VGA /угол обзора:178° (по вертикали, номинал) 178° (по горизонтали, номинал) / (необходимо наличие достаточного количества соответствующих принимающих и передающих USB (2.0, 3.0 и выше, USB-C) на нижней, боковой задней панели), Монитор с подставкой и стойкой, имеющий возможность настраивать регулируемую высоту, а также поворот в горизонтальной и вертикальной плоскостях.  **Кол-во – 1 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера)* |

**Всего ГРС-5 Кол-во: 6 шт.**

**Рабочая станция-6 (РС-6)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Рабочая станция-6 (РС-6) (1)** |
| **Кол-во (шт.)** | 3 комплекта |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 6;  Кол-во потоков не менее 12;  Базовая тактовая частота процессора не менее 2.70 GHz;  Кэш-память не менее 12 МВ;  Встроенная в процессор графическая система:  Базовая частота графической системы не менее 350 MHz;  Поддержка 4K не менее 60Hz;  Поддержка DirectX 12.1 и выше, Поддержка OpenGL 4.5 и выше;  Количество поддерживаемых дисплеев не менее 3;  Поддержка OpenCL 3.0 и выше. |
| **Видео карта:** | Общие характеристики: тип видеокарты – профессиональная;  Количество поддерживаемых мониторов - не менее 4;  Максимальное разрешение - не менее 5120x2880;  Объем видеопамяти - не менее 2 ГБ;  Тип видеопамяти – не ниже GDDR5;  Поддержка стандартов не менее - DirectX 12, OpenGL 4.5, версия OPENCL 1.2; |
| **Чипсет** | Необходимо предоставить нижеприведенную информацию о чипсете:  - Модель чипсета;  - Частота системной шины;  - Количество модулей на DIMM на канал;  - Количество поддерживаемых портов USB;  - Максимальное количество портов SATA;  - Максимальное количество каналов PCI Express;  - Количество поддерживаемых дисплеев. |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 16GB, 2x8GB, DDR4 2666MHz или 2933MHz |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее 128GB M.2 PCIe NVMe SSD; не менее 1TB 7200rpm SATA Hard Drive (3.5"); |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 6 шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c: |
| **Блок питания:** | Блок питания от сети не менее: 220VAC отклонения в диапазоне 10%, 50Hz, КПД не менее 88%, активная коррекция фактора мощности. |
| **Корпус:** | класса Tower или аналоги; |
| **Энергоэффективность, соответствие** | Energy Star, EPEAT или аналогичные. |
| **Дисплей не менее:** | Диагональ не менее 21,5 дюймов, формат 16:9 / тип панели (матрицы) TN или IPS / Максимально заданное разрешение не менее: **1920 x 1080 при частоте 60 Гц**; / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 и выше / Угол обзора в пределах: 160°/170° / Подключение (минимум): 1 порт HDMI (версия 1.2 и выше), 1 порт VGA / Монитор со стандартной подставкой и стойкой  **Кол-во – 2 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера)* |
| **Клавиатура:** | Wired 10 Key Numeric Keypad с русской раскладкой (производитель не должен отличаться от производителя РС). |
| **Мышь:** | Wired Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя РС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Дополнительные аксессуары:** | Сетевой фильтр 5м / UPS (соответствующей мощности, согласно комплектации компьютера). |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Для 2-х комплектов РС-6, предусмотреть:**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Рабочая станция-6 (РС-6) (2)** |
| **Кол-во (шт.)** | 2 комплекта |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 6;  Кол-во потоков не менее 12;  Базовая тактовая частота процессора не менее 2.70 GHz;  Кэш-память не менее 12 МВ;  Встроенная в процессор графическая система:  Базовая частота графической системы не менее 350 MHz;  Поддержка 4K не менее 60Hz;  Поддержка DirectX 12.1 и выше, Поддержка OpenGL 4.5 и выше;  Количество поддерживаемых дисплеев не менее 3;  Поддержка OpenCL 3.0 и выше. |
| **Чипсет** | Необходимо предоставить нижеприведенную информацию о чипсете:  - Модель чипсета;  - Частота системной шины;  - Количество модулей на DIMM на канал;  - Количество поддерживаемых портов USB;  - Максимальное количество портов SATA;  - Максимальное количество каналов PCI Express;  - Количество поддерживаемых дисплеев. |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 16GB, 2x8GB, DDR4 2666MHz или 2933MHz |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее 128GB M.2 PCIe NVMe SSD; не менее 1TB 7200rpm SATA Hard Drive; |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 6 шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c: |
| **Блок питания:** | Блок питания от сети не менее: 220VAC отклонения в диапазоне 10%, 50Hz, КПД не менее 88%, активная коррекция фактора мощности. |
| **Корпус:** | класса Tower или аналоги; |
| **Энергоэффективность, соответствие** | Energy Star, EPEAT или аналогичные. |
| **Дисплей не менее:** | Диагональ не менее 21,5 дюймов, формат 16:9 / тип панели (матрицы) TN или IPS / Максимально заданное разрешение не менее: **1920 x 1080 при частоте 60 Гц**; / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 и выше / Угол обзора в пределах: 160°/170° / Подключение (минимум): 1 порт HDMI (версия 1.2 и выше), 1 порт VGA / Монитор со стандартной подставкой и стойкой  **Кол-во – 1 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера).* |
| **Клавиатура:** | Wired 10 Key Numeric Keypad с русской раскладкой (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Мышь:** | Wired Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя ГРС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Дополнительные аксессуары:** | Сетевой фильтр 5м / UPS (соответствующей мощности, согласно комплектации компьютера). |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Всего РС-6 Кол-во: 5 шт.**

**Рабочая станция-7 (РС-7)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Рабочая станция-7 (РС-7)** |
| **Кол-во (шт.)** | 7 комплектов |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 4;  Кол-во потоков не менее 8;  Базовая тактовая частота процессора не менее 3.60 GHz;  Кэш-память не менее 6 МВ;  Встроенная в процессор графическая система:  Базовая частота графической системы не менее 350 MHz;  Поддержка 4K не менее 60Hz;  Поддержка DirectX 12.1 и выше, Поддержка OpenGL 4.5 и выше;  Количество поддерживаемых дисплеев не менее 3; |
| **Чипсет** | Необходимо предоставить нижеприведенную информацию о чипсете:  - Модель чипсета;  - Частота системной шины;  - Количество модулей на DIMM на канал;  - Количество поддерживаемых портов USB;  - Максимальное количество портов SATA;  - Максимальное количество каналов PCI Express;  - Количество поддерживаемых дисплеев. |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 8GB 1X8GB DDR4 2666MHz или 2933MHz |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск:** | Не менее 128GB M.2 PCIe NVMe SSD; не менее 500GB 7200rpm SATA Hard Drive (3.5"); |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 6 шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c: |
| **Блок питания:** | Блок питания от сети не менее: 220VAC отклонения в диапазоне 10%, 50Hz, КПД не менее 88%, активная коррекция фактора мощности. |
| **Корпус:** | класса Tower или аналоги; |
| **Энергоэффективность, соответствие** | Energy Star, EPEAT или аналогичные. |
| **Дисплей:** | Диагональ не менее 24 (23,8) дюймов, формат 16:9 /тип матрицы IPS /разрешение не менее **1920 x 1080 при частоте не менее 60 Гц (Full HD)** / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 и выше / Подключение (минимум): 1 порт DisplayPort (версия 1.4 и выше), 1 порт HDMI (версия 1.4 и выше), 1 порт VGA /угол обзора:178° (по вертикали, номинал) 178° (по горизонтали, номинал) / (необходимо наличие достаточного количества соответствующих принимающих и передающих USB (2.0, 3.0 и выше, USB-C) на нижней, боковой задней панели), Монитор с подставкой и стойкой, имеющий возможность настраивать регулируемую высоту, а также поворот в горизонтальной и вертикальной плоскостях.  **Кол-во – 1 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера).* |
| **Клавиатура:** | Wired 10 Key Numeric Keypad с русской раскладкой (производитель не должен отличаться от производителя РС). |
| **Мышь:** | Wired Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя РС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Дополнительные аксессуары:** | Сетевой фильтр 5м / UPS (соответствующей мощности, согласно комплектации компьютера). |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Для 2-х комплектов РС-7, предусмотреть по 1 монитору Диагональю не менее 21,5 дюйма:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Дисплей не менее:** | Диагональ не менее 21,5 дюймов, формат 16:9 / тип панели (матрицы) TN или IPS / Максимально заданное разрешение не менее: **1920 x 1080 при частоте 60 Гц**; / Коэффициент контрастности – не менее 1 000:1 и выше / Угол обзора в пределах: 160°/170° / Подключение (минимум): 1 порт HDMI (версия 1.2 и выше), 1 порт VGA / Монитор со стандартной подставкой и стойкой  **Кол-во – 1 ед.**  *(Монитор того же бренда, что и системный блок компьютера).* |

**Всего РС-7 Кол-во: 7 шт.**

* 1. **Ноутбуки (Мобильные графические рабочие станции)**

|  |
| --- |
| **Общие требования к** **мобильным графическим рабочим станциям:** |
| Требования к специфике компьютерного оборудования указаны в настоящей технической спецификации, все предложенные характеристики должны соответствовать (быть аналогичными) или превосходить минимальные технические характеристики, указанные в данной технической спецификации. Мобильная графическая рабочая станция-1 (МГРС-1), МГРС-2, МГРС-3, МГРС-4 и соответствующие устройства должны быть маркой одного производителя и иметь на корпусе лейбл производителя. Обязательно должны быть указаны ссылки с описанием предлагаемых МГРС на сайте производителя. Поставляемые в комплекте кабеля должны использоваться без переходников. Кабеля питания также должны быть совместимы, без использования переходников, с разъёмами розеток страны Заказчика. Все поставляемое оборудование должно быть новым и не бывшим в употреблении, а также не снятым с производства. Поставляемое с оборудованием программное обеспечение должно быть лицензионным с документами авторизации от производителя, а также быть актуальной (последней) версии.  Гарантия на поставляемый продукт должна составлять не менее 3х лет.  Производитель МГРС: должен быть среди ведущих мировых производителей вычислительной техники - мобильных рабочих станций, заводская (белая) оттестированная сборка. |

**Мобильная графическая рабочая станция-1 (МГРС-1)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Мобильная графическая рабочая станция-1 (МГРС-1)** |
| **Кол-во (шт.)** | 1 комплект |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 8;  Кол-во потоков не менее 16;  Базовая тактовая частота процессора не менее 3.5 GHz;  Кэш-память не менее 24 МВ;  Встроенная в процессор графическая система:  Базовая частота графической системы не менее 350 MHz;  Поддержка DirectX 12.1 и выше, Поддержка OpenGL 4.6 и выше;  Количество поддерживаемых дисплеев не менее 4;  Поддержка OpenCL 3.0 и выше. |
| **Видео карта:** | Базовая частота графического процессора - не менее 1110 МГц,  Частота памяти не менее 1750 МГц;  Объем видеопамяти - не менее 8 ГБ;  Тип видеопамяти – не ниже GDDR6;  Поддержка стандартов не менее - DirectX 12, OpenGL 4.6, версия OPENCL 1.2; |
| **Дисплей не менее:** | Не менее 15.6" FHD, 1920x1080, 60Hz, Anti-Glare, Non-Touch, DCIP3, не менее 500 Nits, WVA |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 64GB, 2X32GB, DDR4 2933Mhz |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее 512 GB, M.2 NVMe, Solid State Drive (SSD); дополнительно не менее 1TB M.2 NVMe PCIe SSD; |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 4шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c, обязательное наличие Wi-Fi стандарта не менее IEEE 802.11ac, Bluetooth |
| **Мышь:** | Wireless Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя МГРС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Микрофон** | Наличие. |
| **Камера** | Наличие. |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Всего МГРС-1 Кол-во: 1 шт.**

**Мобильная графическая рабочая станция-2 (МГРС-2)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Мобильная графическая рабочая станция-2 (МГРС-2)** |
| **Кол-во (шт.)** | 2 комплекта |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 8;  Кол-во потоков не менее 16;  Базовая тактовая частота процессора не менее 2.4 GHz;  Кэш-память не менее 16 МВ;  Встроенная в процессор графическая система:  Базовая частота графической системы не менее 350 MHz;  Поддержка DirectX 12 и выше, Поддержка OpenGL 4.5 и выше;  Количество поддерживаемых дисплеев не менее 3;  Поддержка OpenCL 3.0 и выше. |
| **Видео карта:** | Базовая частота графического процессора - не менее 945 МГц,  Частота памяти не менее 1750 МГц;  Объем видеопамяти - не менее 6 ГБ;  Тип видеопамяти – не ниже GDDR6;  Поддержка стандартов не менее - DirectX 12, OpenGL 4.6, версия OPENCL 1.2; |
| **Дисплей не менее:** | Не менее 15.6" FHD, 1920x1080, 60Hz, Anti-Glare, Non-Touch, DCIP3, не менее 500 Nits, WVA |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 64GB, 2X32GB, DDR4 2933Mhz |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее 512 GB, M.2 NVMe, Solid State Drive (SSD); дополнительно не менее 1TB M.2 NVMe PCIe SSD; |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 4шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c, обязательное наличие Wi-Fi стандарта не менее IEEE 802.11ac, Bluetooth |
| **Мышь:** | Wireless Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя МГРС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Микрофон** | Наличие. |
| **Камера** | Наличие. |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Всего МГРС-2 Кол-во: 2 шт.**

**Мобильная графическая рабочая станция-3 (МГРС-3)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Мобильная графическая рабочая станция-3 (МГРС-3)** |
| **Кол-во (шт.)** | 3 комплекта |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 6;  Кол-во потоков не менее 12;  Базовая тактовая частота процессора не менее 2.60 GHz;  Кэш-память не менее 12 МВ;  Встроенная в процессор графическая система:  Базовая частота графической системы не менее 350 MHz;  Поддержка DirectX 12 и выше, Поддержка OpenGL 4.5 и выше;  Количество поддерживаемых дисплеев не менее 3; |
| **Видео карта:** | Базовая частота графического процессора - не менее 1395 МГц,  Частота памяти не менее 2000 МГц;  Объем видеопамяти - не менее 4 ГБ;  Тип видеопамяти – не ниже GDDR5;  Поддержка стандартов не менее - DirectX 12, OpenGL 4.6, версия OPENCL 1.2; |
| **Дисплей не менее:** | Не менее 15.6" FHD, 1920x1080, 60Hz, Anti-Glare, Non-Touch, DCIP3, не менее 500 Nits, WVA |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 32GB, 2X16GB, DDR4 2933Mhz |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее 256GB M.2 NVMe, Solid State Drive (SSD); дополнительно не менее 1TB M.2 NVMe PCIe SSD; |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 4шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c, обязательное наличие Wi-Fi стандарта не менее IEEE 802.11ac, Bluetooth |
| **Мышь:** | Wireless Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя МГРС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Микрофон** | Наличие. |
| **Камера** | Наличие. |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Всего МГРС-3 Кол-во: 3 шт.**

**Мобильная графическая рабочая станция-4 (МГРС-4)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Мобильная графическая рабочая станция-4 (МГРС-4)** |
| **Кол-во (шт.)** | 3 комплекта |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 4;  Кол-во потоков не менее 8;  Базовая тактовая частота процессора не менее 2.60 GHz;  Кэш-память не менее 8 МВ;  Встроенная в процессор графическая система:  Базовая частота графической системы не менее 1.30 GHz;  Поддержка DirectX 12.1 и выше, Поддержка OpenGL 4.6 и выше;  Количество поддерживаемых дисплеев не менее 3; |
| **Видео карта:** | Базовая частота графического процессора - не менее 1395 МГц, в режиме ускорения в пределах 1695 МГц;  Объем видеопамяти - не менее 4 ГБ;  Тип видеопамяти – не ниже GDDR5/GDDR6;  Поддержка стандартов не менее - DirectX 12, OpenGL 4.6, версия OPENCL 1.2; |
| **Дисплей не менее:** | Не менее 15.6"FHD, 16x9, 1920x1080, не менее 250 nit, WVA |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 Pro 64bit (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 16GB, 1X16GB, DDR4 2933Mhz |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск (минимальные характеристики):** | Не менее 256GB M.2 NVMe, Solid State Drive (SSD); дополнительно не менее 1TB M.2 NVMe PCIe SSD; |
| **Порты:** | Не менее: 1 универсальный (комбинированный) разъем для наушников и микрофона  Общее кол-во USB разъемов не менее 4шт.  Обязательное наличие следующих типов:  USB 3.1 (3.2)  USB-C 3.1  Не менее: 1 разъем RJ-45  Не менее: 1 разъем HDMI  Не менее: 1 card reader |
| **Сетевой интерфейс:** | Сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/c, обязательное наличие Wi-Fi стандарта не менее IEEE 802.11ac, Bluetooth |
| **Мышь:** | Wireless Optical Mouse (производитель не должен отличаться от производителя МГРС). |
| **Аудио:** | Встроенные стереодинамики. |
| **Микрофон** | Наличие. |
| **Камера** | Наличие. |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 36 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в Республике Узбекистан. |

**Всего МГРС-4 Кол-во: 3 шт.**

* 1. **Промышленные планшеты**

Для установки приложения для полевой документации СУГД, а также с программным обеспечением для проектирования буровзрывных работ и для создания компьютерной модели прогнозирования формы развала и распределения компонентов, регламентирующих качество полезного ископаемого во взорванной горной массе, необходимы промышленные планшеты под управлением OS Windows.

|  |
| --- |
| **Общие требования к промышленным планшетам:** |
| Требования к специфике компьютерного оборудования указаны в настоящей технической спецификации, все предложенные характеристики должны соответствовать (быть аналогичными) или превосходить минимальные технические характеристики, указанные в данной технической спецификации. Промышленный планшет 1 (ПП-1), ПП-2, ПП-3, и соответствующие устройства должны быть маркой одного производителя и иметь на корпусе лейбл производителя. Обязательно должны быть указаны ссылки с описанием предлагаемых ПП на сайте производителя. Поставляемые в комплекте кабеля должны использоваться без переходников. Кабеля питания также должны быть совместимы, без использования переходников, с разъёмами розеток страны Заказчика. Все поставляемое оборудование должно быть новым и не бывшим в употреблении, а также не снятым с производства. Поставляемое с оборудованием программное обеспечение должно быть лицензионным с документами авторизации от производителя, а также быть актуальной (последней) версии.  Гарантия на поставляемый продукт должна составлять не менее 1-го года.  Производитель Промышленного планшета: должен быть среди ведущих мировых производителей промышленных планшетов – для горно-геологического производства, заводская (белая) оттестированная сборка. |

**Промышленный планшет 1 (ПП-1)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Промышленный планшет 1 (ПП-1)** |
| **Кол-во (шт.)** | 2 комплекта |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 4;  Кол-во потоков не менее 6;  Базовая тактовая частота процессора не менее 1,6 GHz;  Кэш-память не менее 6 МВ;  Встроенная в процессор графическая система:  Базовая частота графической системы не менее 300 MHz;  Поддержка DirectX 12 и выше, Поддержка OpenGL 4.5 и выше; |
| **Дисплей:** | 14", IPS, 1920×1080 точек (Full HD) |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 8 Гб DDR4 |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск:** | Не менее SSD 128 Гб; |
| **Беспроводная связь:** | GPS, Wi-Fi, Bluetooth. |
| **Основная камера:** | Не менее 8 МП |
| **Стандарты защиты:** | Сертификация по стандарту IP65;  Соответствующие международные сертификаты, применяемые к промышленным планшетам, используемым в горно-геологическом производстве;  Сертификаты по защите от взрывов и ударных волн;  Защита от вибраций и падения с высоты не менее 1 м. |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 12 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в СНГ. |

**Всего ПП-1 Кол-во: 2 шт.**

**Промышленный планшет 2 (ПП-2)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Промышленный планшет 2 (ПП-2)** |
| **Кол-во (шт.)** | 2 комплекта |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 4;  Кол-во потоков не менее 6;  Базовая тактовая частота процессора не менее 1,6 GHz;  Кэш-память не менее 6 МВ;  Встроенная в процессор графическая система:  Базовая частота графической системы не менее 300 MHz;  Поддержка DirectX 12 и выше, Поддержка OpenGL 4.5 и выше; |
| **Дисплей:** | Не менее 11", IPS, 1920×1080 точек (Full HD) |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 8 Гб DDR4 |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск:** | Не менее SSD 128 Гб; |
| **Беспроводная связь:** | GPS, Wi-Fi, Bluetooth |
| **Основная камера:** | Не менее 8 МП |
| **Стандарты защиты:** | Сертификация по стандарту IP65;  Соответствующие международные сертификаты, применяемые к промышленным планшетам, используемым в горно-геологическом производстве;  Сертификаты по защите от взрывов и ударных волн;  Защита от вибраций и падения с высоты не менее 1 м. |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 12 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в СНГ. |

**Всего ПП-2 Кол-во: 2 шт.**

**Промышленный планшет 3 (ПП-3)**

| **Характеристики** | **Значения (минимальные)** |
| --- | --- |
| **Тип оборудования** | **Промышленный планшет 3 (ПП-3)** |
| **Кол-во (шт.)** | 10 комплектов |
| **Процессор** | Кол-во ядер не менее 4;  Кол-во потоков не менее 8;  Базовая тактовая частота процессора не менее 2,4 GHz;  Кэш-память не менее 8 МВ;  Встроенная в процессор графическая система:  Макс. динамическая частота графической системы не менее 1.30 GHz;  Поддержка DirectX 12.1 и выше, Поддержка OpenGL 4.6 и выше; |
| **Дисплей:** | Не менее 11, IPS, 1920×1080 точек (Full HD) |
| **Операционная система:** | Бессрочная версия актуальной Windows 10 (лицензионная) предустановленная на заводе изготовителя |
| **Объем установленной оперативной памяти:** | Не менее: 8 Гб DDR4 |
| **Твердотельный накопитель и жесткий диск:** | Не менее SSD 128 Гб; |
| **Беспроводная связь:** | GPS, Wi-Fi, Bluetooth |
| **Основная камера:** | Не менее 8 МП |
| **Стандарты защиты:** | Сертификация по стандарту IP65;  Соответствующие международные сертификаты, применяемые к промышленным планшетам, используемым в горно-геологическом производстве;  Сертификаты по защите от взрывов и ударных волн;  Защита от вибраций и падения с высоты не менее 1 м. |
| **Требования к гарантийному периоду и поддержке закупаемого оборудования** | Срок гарантии не менее 12 месяцев. |
| Наличие авторизованных независимых сервисных центров по гарантийному обслуживанию предлагаемого оборудования в СНГ. |

**Всего ПП-3 Кол-во: 10 шт.**

# Место выполнения работ и оказания услуг.

АО «Алмалыкский ГМК», г. Алмалык, Ташкентская область, Республика Узбекистан

**График поставки комплектов специализированного программного обеспечения ГГИС открытых горных работ (ОГР)**



**График проведения обучения по специализированному программному обеспечению ГГИС открытых горных работ (ОГР)**



**График поставки соответствующего специализированного оборудования для ГГИС открытых горных работ (ОГР)**



1. Перечень оборудования и его количество могут быть изменены в ходе реализации проекта при уточнении планов развития горных работ [↑](#footnote-ref-1)