

## Оглавление

Глоссарий .....	2
1. Общие сведения .....	3
1.1. Полное и сокращённое наименования Системы .....	3
1.2. Наименование и реквизиты Заказчика .....	3
1.3. Место внедрения Системы .....	3
2. Цель и задачи внедрения системы .....	11
2.1. Цель внедрения Системы .....	11
2.2. Задачи внедрения Системы .....	11
3. Требования к системе .....	13
3.1. Общие требования к Системе .....	13
3.2. Функциональные требования к Системе .....	14
3.2.1. Требования к функционированию мобильных объектов .....	17
3.2.2. Дополнительные требования к функционированию оборудования самосвалов .....	18
3.2.3. Дополнительные требования к функционированию оборудования карьерных бульдозеров .....	18
3.2.4. Требования к функционированию оборудования локомотивов .....	19
3.2.5. Дополнительные требования к функционированию оборудования электрических экскаваторов .....	19
3.2.6. Управление персоналом .....	19
3.2.7. Оперативное планирование .....	19
3.2.8. Мониторинг ГТК .....	20
3.2.9. Автоматическая диспетчеризация .....	21
3.2.10. Вывод на экраны бортовых компьютеров техники .....	22
3.2.11. Контроль эксплуатации .....	22
3.2.12. Управление НСИ .....	23
3.2.13. Формирование отчётов .....	23
3.2.15 Модуль «Холдинг» .....	25
3.3. Интеграционные требования к Системе .....	25
3.4. Нефункциональные требования к Системе .....	26
3.5. Требования к гарантийному сроку .....	28
3.6. Требования к техническим средствам в составе АСУ ГТК .....	29
4. Состав и содержание работ .....	30
5. Порядок контроля и приёмки .....	37
6. Требования к документированию .....	38

# ГЛОССАРИЙ

Термин, краткое наименование	Определение, полное наименование
<b>Заказчик</b>	ООО “ЭН+УГОЛЬ”
<b>АСУ ГТК</b>	Автоматизированная система управления горнотранспортным комплексом
<b>Исполнитель</b>	Организация, реализующая АСУ ГТК по Настоящему техническому заданию
<b>АБК</b>	Административно-бытовой комплекс
<b>АК</b>	Абонентский комплект
<b>АСОДУ</b>	Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления
<b>АСУ</b>	Автоматизированная система управления
<b>АСУТП</b>	Автоматизированная система управления технологическими процессами
<b>БДРВ</b>	База данных реального времени
<b>БВР</b>	Буровзрывные работы
<b>ВВ</b>	Взрывчатые вещества
<b>ВМ</b>	Взрывчатые материалы
<b>ГГИС</b>	Горно-геологическая информационная система
<b>ГДК</b>	Горнодобывающий комплекс
<b>ГСМ</b>	Горюче-смазочные материалы
<b>ГТК</b>	Горнотранспортный комплекс
<b>КИО</b>	Коэффициент использования оборудования
<b>КИСУ</b>	Корпоративная информационная система управления
<b>КС</b>	Карьерный самосвал
<b>ЭТ</b>	Экскаваторная техника
<b>КПП</b>	Контрольно-пропускной пункт
<b>КТГ</b>	Коэффициент технической готовности
<b>ЛАСУ</b>	Локальные (комплектные) автоматизированные системы управления
<b>МО</b>	Мобильный объект (передвижная техника)
<b>МТР</b>	Материально-технические ресурсы
<b>МТС</b>	Материально-техническое снабжение
<b>СС</b>	Сети связи
<b>ТМЦ</b>	Товарно-материальные ценности
<b>ТОиР</b>	Техническое обслуживание и ремонты
<b>УОГР</b>	Участок открытых горных работ
<b>ЭР</b>	Экскаватор роторный
<b>ЭГ</b>	Экскаватор гидравлический
<b>ЭШ</b>	Экскаватор шагающий
<b>ДВС</b>	Двигатель внутреннего сгорания
<b>НСД</b>	Несанкционированный доступ
<b>КС</b>	Карьерный самосвал

# **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

В данном разделе описываются общие сведения о внедряемом решении (далее — Система), Заказчике, месте внедрения Системы, а также о порядке оформления и предъявления Заказчику результатов работ.

## **1.1. Полное и сокращённое наименования Системы**

Полное наименование Системы — «Автоматизированная система управления горнотранспортным комплексом».

Сокращённое наименование (условное обозначение) — «АСУ ГТК».

## **1.2. Наименование и реквизиты Заказчика**

Заказчиком является ООО «ЭН+ УГОЛЬ».

Юридический адрес: г. Иркутск.

## **1.3. Место внедрения Системы**

Настоящее техническое задание (ТЗ) устанавливает требования к функционалу системы, объемам работ и отбору Исполнителя для внедрения ПО АСУ ГТК и передаче лицензий на филиал «Разрез «Жеронский», ООО «Разрез «Черемховуголь», филиал «Разрез Тулунуголь», ООО «ТГРК», ООО «Ирбейский разрез».

Закупка оборудования осуществляется на «Разрез «Жеронский», ООО «Разрез «Черемховуголь», филиал «Разрез Тулунуголь».

Пилотное место внедрения в рамках единой закупки является филиал «Разрез Жеронский». Все остальные предприятия внедряются после официального уведомления от Заказчика.

### **Разрез «Тулунуголь»**

Тулунское буровугольное месторождение расположено в Тулунском районе Иркутской области, вблизи г. Тулун.

Сегодня в состав филиала «Разрез «Тулунуголь» ООО «ЭН+УГОЛЬ» входят три производственных участка: Мугунский и Азейский участки осуществляют добычу открытым способом. Транспортный железнодорожный участок осуществляет перевозку угля, добываемого на производственных участках «Мугунский» и «Азейский».

Филиал «Разрез «Тулунуголь» включает в себя комплекс производственных и инфраструктурных объектов:

- горно-подготовительные объекты (вскрытие и подготовка угольных пластов к разработке);
- добычные и транспортные объекты (экскавация, погрузка и перемещение угля в пределах карьера);
- перегрузочные и складские мощности (временное хранение и отгрузка угля потребителям);
- вспомогательная инфраструктура (энергоснабжение, водоотведение, ремонтные базы, административные здания).
- месторождение обеспечивает добычу бурого угля, используемого преимущественно для энергетических нужд региона.

Филиал «Разрез «Тулунуголь» состоит из следующих основных комплексов:

- горнодобывающий комплекс;
- технологический комплекс, в составе — хвостовое хозяйство;
- инфраструктурный комплекс.

Горнодобывающий комплекс включает:

- УОГР;
- отвалы вскрышных пород;
- склады балансовых запасов скальных пород вскрыши;
- склады угля;
- освещение разреза и отвалов;
- карьерный водоотлив, в том числе гидротехнические сооружения, необходимые для эксплуатации объектов горнодобывающего комплекса (ГДК);
- электроснабжение объектов карьера;
- технологические автодороги;
- статические заправочные пункты горюче-смазочных материалов (ГСМ) в разрезе.

Проектными решениями предусматривается условное деление границ горнотранспортной части на функциональные зоны:

- основная производственная зона в составе: участки добычи угля, участки транспортировки угля, участки первичной обработки;
- складская зона в составе: внешние отвалы вскрышных пород, склады угля;
- подсобная зона в составе: площадок раскомандировки, зона заправки ГСМ и технологические автодороги.

Разрез «Тулунуголь» выпускает следующие виды готовой продукции:

- бурый уголь марки угля ЗБР по ГОСТ 25543-2013.

## **ООО «Разрез «Черемховуголь»**

В состав ООО «Разрез «Черемховуголь» состоит из комплекса объектов основного и вспомогательного назначения:

1. Производственный участок «Разрез» (участок горных работ №1, участок горных работ №2, участок горных работ №3, участок горных работ №4, участок горных работ №5 (Артем 4А) горнотранспортный участок, участок МДиРО, участок энергоснабжения)

2. Производственный участок «Обогащение» (Касьяновская ОФ).

3. Производственный участок «Транспорт» (ПТУ, автоколонна №1, автоколонна №2).

Производственный участок «Разрез», отрабатываются пять основных участков:

- Северный – 5 (Участок горных работ № 1);
- Северный – 1 (Участок горных работ № 2, «Тагот»);
- Головинский (Участок горных работ № 3, «Ольхон»).
- Ныгда (Участок горных работ № 4)
- Артем 4А (Участок горных работ № 5)

Горные работы по вскрыше производятся по усложненной бестранспортной системе разработки с использованием имеющихся шагающих экскаваторов – драглайнов ЭШ-20/90, ЭШ-10/70, ЭШ-11/70, ЭШ 6/45

На участке горных работ №1 горные работы ведутся на трех очередях участка Северный 5 и на Сафроновском поле.

На вскрышных работах задействованы 3 экскаватора марки ЭШ-20/90, ЭШ 10/70. Добыча угля осуществляется экскаваторами ЭКГ-5У, Hitachi-870, LiuCong 952 с погрузкой угля в автосамосвалы БелАЗ-7555 Shacman и транспортировкой на угольный склад.

Основная масса угля для получения товарной продукции перерабатывается на КОФ.

Бурение скважин на взрывных работах осуществляется буровыми станками СБШ-250МНА, DML-LP -1200 и установками Kaushan KT-15.

На участке горных работ № 2 горные работы ведутся на участке Северный-1.

На горных работах задействованы один экскаватора ЭШ-20/90 и один ЭШ 11/70.

Добыча угля осуществляется экскаваторами LiuCong 952 с погрузкой угля в автосамосвалы БелАЗ-7555, Shacman и транспортировкой на угольный склад.

Бурение скважин на взрывных работах производится буровой установкой типа СБШ-250 МНА-32 № 980 и буровой установкой MS 1200 Турецкого производства.

На участке горных работ №3 горные работы ведутся на участке Табарсук и участке Восточный Головинского месторождения.

На вскрышных работах задействованы 2 экскаватора марки ЭШ-10/70, один ЭШ 20/90, ЭКГ-5А, Komatsu 800. Добыча угля осуществляется экскаваторам LiuCong 952 с погрузкой угля в автосамосвалы Shacman и транспортировкой на расстояние 28,5 км. на угольный склад.

Уголь транспортируется на участок погрузки находящийся на станцию Тагот, где шихтуется и отгружается непосредственно потребителям на прямую, часть угля перерабатывается на комплексе РПВ для отгрузки на экспорт и часть угля отгружается для переработки на КОФ.

Обустройство горной массы производится двумя буровыми установками типа СБШ-250 МНА-32

На участке горных работ №4 горные работы ведутся на участке Ныгдинского каменноугольного месторождения

На вскрышных работах задействован экскаватор марки ЭШ-6/45. Добыча угля осуществляется экскаватором Hitashi 470 с погрузкой угля в автосамосвалы Shacman и транспортировкой на угольный склад. Далее с угольного склада транспортируется на КОФ.

Бурение скважин на взрывных работах осуществляется буровым станком типа Kaushan KT-15.

На участке горных работ №5 горные работы ведутся на участке Артем 4А Черемховского каменноугольного месторождения.

Вскрышные и добычные работы ведутся силами подрядных организаций. Взрывные работы на участке не производятся. Весь уголь с добычного забоя участка транспортируется на КОФ.

Производственный участок «Обогащение» ОФ построена по проекту института «Сибгипрошахт» и принята в эксплуатацию в мае 1979 года.

Проектная производительность фабрики по переработке рядового угля - 4 100 тыс.т.

По технологическим свойствам угли относятся к энергетическим марки Д (ГОСТ 25543-88). По содержанию промежуточных фракций уголь относится к очень трудной категории обогатимости.

Производственный участок «Транспорт»

Включает в себя два направления автомобильные и железнодорожные перевозки.

Ж/д транспорт осуществляет перевозку угля с угольных складов для обогащения на Обогательную фабрику, перевозку угольного концентрата и рядового угля на станции примыкания ВСЖД ОАО «РЖД». Также выполняется подача угля на ТЭЦ-12, выполняется перевозка для собственных нужд ГСМ и взрывчатых веществ, кроме этого обслуживаются сторонние организации по подаче-уборке вагонов.

Автомобильный транспорт ООО «Разрез Черемховуголь» осуществляет:

- перевозку горной массы непосредственно из забоя на накопительные штабеля горных участков, транспортировку горной массы со складов горных участков до КОФ, а также вскрышных пород на внутренние отвалы предприятия.

## **Жеронский разрез**

– Жеронское каменноугольное месторождение расположено в юго-восточной части Тунгусского угольного бассейна. Месторождение состоит из трех разобщенных участков: Вереинский, Жеронский и Зелиндинский. Расстояние от г. Усть-Илимска до участков месторождения, по прямой, составляет соответственно 25, 40 и 60 км. Участок Вереинский расположен на площади листа О-48-ХІІІ масштаба 1:200 000. Эксплуатация участков Жеронский и Зелиндинский в настоящее время не осуществляется.

– Месторождение, и участок Вереинский, в частности, находится север-северо-восточнее г. Усть-Илимск, на правом берегу р. Ангары, на территории Усть-Илимского района Иркутской области Российской Федерации.

– В настоящее время на разрезе применяется комбинированная система разработки:  
– комбинированная схема отработки вскрыши, с размещением вскрышных пород в выработанное пространство;

– транспортная система отработки угольного пласта.

– На поле разреза залегает один продуктивный угольный пласт IV с углом залегания, в среднем 0 - 1°. Мощность угольного пласта изменяется от 0,9 до 6,1 м, составляя в среднем 3,5 м.

– Мощность общей вскрыши колеблется от 5 до 50 м, при среднем значении - 26,7 м.

– Основной объем пород вскрыши составляют песчаники и алевролиты. Коренные породы перекрываются рыхлыми четвертичными отложениями.

– Оработка месторождения предусматривается без предварительного рыхления буровзрывным способом, за исключением рыхления *сезонной* и *многолетней* мерзлоты.

– В зимние месяцы (с ноября по апрель) процентное соотношение взрываемого объема к общей вскрыше достигает 20 %, в летние месяцы – 5 %.

– Буровые работы осуществляются станками БТС – 150, СБР - 160 А – 24, Sunward SWDRT 200.

– Скважины по сезонной мерзлоте бурятся станками БТС - 150 (d = 0,15 м), СБР - 160А - 24 (d = 0,16 м). Буровым станком БТС - 150 бурятся скважины по сезонной мерзлоте на вскрыше, глубиной до 2,5 м. и отдельные участки вскрышных уступов высотой до 5 м, охваченных многолетней мерзлотой. Буровым станком СБР - 160 А - 24 бурятся скважины глубиной от 8 до 16 м, на уступах бестранспортной вскрыши (участки охваченные многолетней мерзлотой).

- Основное выемочно - погрузочное оборудование:
- по бестранспортной схеме отработка вскрыши производится с применением экскаваторов драглайнов ЭШ - 6/45, ЭШ - 10 (11)/70;
- по транспортной схеме: вскрышные и добычные работы осуществляются дизельными гидравлическими экскаваторами типа «обратная лопата» марки Hitachi ZX470 (450) (2,5 м<sup>3</sup>), Liebherr R 944 (2,5 м<sup>3</sup>), HIDROMEK 410 (2.5 м<sup>3</sup>), Hyundai R1250 (7 м<sup>3</sup>), Hyundai R850 (5 м<sup>3</sup>), Hyundai R505 (2 м<sup>3</sup>), Hyundai HX300 (1,5 м<sup>3</sup>), при необходимости возможно применение колёсных погрузчиков Liebherr L 550 (3,6 м<sup>3</sup>) (SANY SW978K1).
- Для транспортировки вскрыши применяются автосамосвалы LGMG CMT96 (г/п 65 т), БелАЗ 7555 (г/п 55 т), Howo T5G, Howo ZZ3327M (г/п 25 т), VOLVO A40G (A45G) (г/п 40 т).
- Для транспортировки угля применяются Howo ZZ3327M (г/п 25 т) (SHACMAN SX32586T384).
- При проведении процесса отвалообразования предусматривается использование бульдозеров марки Liebherr PR 764 (PR 744), Четра Т-35, Shantui DH 46, также применяются бульдозеры Komatsu D85 на вспомогательных работах.

### **«Ирбейский разрез»**

Ирбейское бурогольное месторождение расположено в Ирбейском районе Красноярского края в 11 км от с. Ирбейское. Способ добычи полезных ископаемых — **открытые горные работы.**

Разрез «Ирбейский» состоит из комплекса объектов основного и вспомогательного назначения:

- объекты, связанные со вскрытием и подготовкой к добыче полезного ископаемого;
- объекты, связанные с добычей, транспортировкой полезного ископаемого;
- объекты, связанные со складированием и отгрузки потребителю добытого сырья;
- объекты инфраструктуры, обслуживающего назначения.

Разрез «Ирбейский» состоит из следующих основных комплексов:

- горнодобывающий комплекс;
- технологический комплекс, в составе — хвостовое хозяйство;
- инфраструктурный комплекс.

Горнодобывающий комплекс (в объеме I очереди строительства) включает:

- УОГР;
- отвалы вскрышных пород;
- склады балансовых запасов скальных пород вскрыши;

- склады угля;
- освещение разреза и отвалов;
- карьерный водоотлив, в том числе гидротехнические сооружения, необходимые для эксплуатации объектов горнодобывающего комплекса (ГДК);
- электроснабжение объектов карьера;
- технологические автодороги;
- статические заправочные пункты горюче-смазочных материалов (ГСМ) в разрезе.

Проектными решениями предусматривается условное деление границ горнотранспортной части на функциональные зоны:

- основная производственная зона в составе: участки добычи угля, участки транспортировки угля, участки первичной обработки;
- складская зона в составе: внешние отвалы вскрышных пород, склады угля;
- подсобная зона в составе: площадок раскомандировки, зона заправки ГСМ и технологические автодороги.

«Ирбейский разрез» выпускает следующие виды готовой продукции:

- бурый уголь (лигнит) марки угля 2БР и 3БР по ГОСТ 25543-2013.

## **ООО «ТГРК»**

Расположен на территории Кызылского района, республики Тыва, Российской Федерации. Включает в себя два горных участка «Каа-Хемское» и «Чаданское»

В административном отношении Каа-Хемское месторождение располагается на территории Кызылского района, республики Тыва, Российской Федерации. Населенных пунктов в пределах участка нет. Ближайший населенный пункт – поселок Каа-Хем, расположенный в 10 км к северо-западу от участка. Столица республики – город Кызыл расположен в 17 км к западу от участка. Годовая проектная производственная мощность Каа-Хемского участка ООО «ТГРК», согласно проектной документации «Отработка пласта 2 «Улуг» Каа-Хемского месторождения. Дополнение № 6» составляет от 540 тыс.т. до 1500 тыс. т. в год.

Чаданское каменноугольное месторождение находится вблизи восточной окраины Хемчикской котловины, расположенной в центральной части Западной Тувы. В административном отношении месторождение входит в состав Дзун-Хемчикского кожууна республики Тыва.

Ближайшим населенным пунктом является город Чадан, центр Дзун-Хемчикского кожууна, расположенный в 20 км западнее месторождения. В 110 км восточнее

месторождения находится город Шагонар и на расстоянии 220 км северо-восточнее месторождения располагается столица республики Тыва Российской Федерации г. Кызыл.

Ближайшая железнодорожная станция и город Абакан (центр Хакаской автономной области) находится в 520 км от месторождения. Связь района месторождения с городами республики осуществляется по шоссейным и грунтовым дорогам, пригодным для транспортировки в течение круглого года.

Годовая проектная производственная мощность Чаданского участка составляет от 110 тыс.т. до 350 тыс. т. в год.

«ТГРК» состоит из комплекса объектов основного и вспомогательного назначения:

- объекты, связанные со вскрытием и подготовкой к добыче полезного ископаемого;
- объекты, связанные с добычей, транспортировкой полезного ископаемого;
- объекты, связанные со складированием и отгрузки потребителю добытого сырья;
- объекты инфраструктуры, обслуживающего назначения.

«ТГРК» состоит из следующих основных комплексов:

- горнодобывающий комплекс;
- технологический комплекс, в составе — хвостовое хозяйство;
- инфраструктурный комплекс.

Горнодобывающий комплекс включает:

- УОГР;
- отвалы вскрышных пород;
- склады балансовых запасов скальных пород вскрыши;
- склады угля;
- освещение разреза и отвалов;
- карьерный водоотлив, в том числе гидротехнические сооружения, необходимые для эксплуатации объектов горнодобывающего комплекса (ГДК);
- электроснабжение объектов карьера;
- технологические автодороги;
- статические заправочные пункты горюче-смазочных материалов (ГСМ) в разрезе.

Проектными решениями предусматривается условное деление границ горнотранспортной части на функциональные зоны:

- основная производственная зона в составе: участки добычи угля, участки транспортировки угля, участки первичной обработки;
- складская зона в составе: внешние отвалы вскрышных пород, склады угля;
- подсобная зона в составе: площадок раскомандировки, зона заправки ГСМ и технологические автодороги.

«ТГРК» выпускает следующие виды готовой продукции: Каменный уголь

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ**

В данном разделе описывается цель внедрения автоматизированной системы управления горнотранспортным комплексом путем модернизации Автоматизированной системы диспетчеризации и управления горным производством, а также перечень задач, которые должны быть решены за счёт внедрения Системы.

Модернизация представляет собой внедрение нового программного обеспечения на все разрезы. А также использовать имеющееся бортовое оборудование и поставить (доукомплектовать) оборудование или заменить оборудование Заказчика на филиал «Разрез «Жеронский», ООО «Разрез «Черемховуголь», филиал «Разрез Тулунуголь».

### **2.1. Цель внедрения Системы**

Целью внедрения автоматизированной системы управления горнотранспортным комплексом является повышение эффективности и безопасности горного производства, автоматизация процесса планирования, контроля, управления производственным комплексом в целом в режиме реального времени, расход топлива, предоставление достоверной оперативной информации и накопительной отчетности.

Обоснование необходимости проекта:

- модернизация системы «Автоматизированная система диспетчеризации и управления горным производством «Карьер V-3» как морально устаревшей;
- адаптация имеющегося оборудования к модернизированной системе АСУ ГТК;
- увеличение производительности горнотранспортного комплекса.

### **2.2. Задачи внедрения Системы**

Автоматизированная система управления горнотранспортным комплексом (далее – АСУ ГТК) должна решать следующие задачи:

- организация достоверного оперативного учета количества добытой и отгруженной горной массы;
- рациональное распределение техники по участкам погрузочно-разгрузочных работ;
- снижение логистических потерь за счёт автоматизированной диспетчеризации;

- повышение общей эффективности управления и эксплуатации горнотранспортной техники;
- снижение непроизводительных расходов на горюче-смазочные материалы;
- автоматизированное определение видов и причин простоев техники с возможностью ручного ввода (редактирования);
- повышение скорости карьерных самосвалов (далее – КС), эффективности вспомогательной техники, обеспечение высокого качества дорог и сокращение потребления ГСМ.

Система должна улучшить управление парком горной техники и повысить эффективность работы операторов техники для увеличения производительности погрузочных и транспортных работ с помощью следующих функций:

- комплексный мониторинг производственного и вспомогательного оборудования;
- контроль выполнения плановых задач (в отчётности, в дашбордах, с помощью уведомлений);
- минимизация времени простоя в очередях и ожидании;
- оптимизации грузопотоков и сокращения простоев;
- повышения коэффициента использования грузоподъёмности автосамосвалов за счет контроля загрузки автосамосвалов со стороны операторов погрузочной техники;
- увеличения времени производительной работы автосамосвалов за счет управления пересменкой;
- сокращения потерь времени при заправке техники за счет управления заправками;
- увеличения технической скорости автосамосвалов за счет контроля скоростного режима на горных участках, выявления мест, где происходит снижение скорости, и своевременной реакции по устранению причин снижения (приведение в соответствие состояния дорожного покрытия, устранение зауженностей проезжей части и т.д.);
- увеличения эксплуатационной скорости движения автосамосвалов за счет управленческих решений на основе анализа полученных данных о времени операций (время погрузки/разгрузки, маневрирование при заезде на погрузку/разгрузку) в циклограмме работы автосамосвалов, отклонений от нормативов.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ**

В данном разделе описываются все требования к Системе, в т.ч.: общие, функциональные и нефункциональные требования, а также требования к гарантийному сроку и интеграции со смежными системами.

#### **3.1. Общие требования к Системе**

АСУ ГТК должна представлять из себя новое программное обеспечение, ранее не находившееся в эксплуатации у Заказчика и не являться новой версией программного обеспечения, находящегося в эксплуатации Заказчика.

АСУ ГТК должна поддерживать телеметрическое оборудование, установленное на технике Заказчика, согласно приложению №1 (Список МО)

Система должна предоставить рабочие места и автоматизировать бизнес-процессы следующих подразделений Заказчика:

1. ООО «ЭН+ Уголь».

1.1. Руководство.

1.2. Единый центр автоматизированной системы диспетчеризации (далее – ЕЦ АСД);

2. Разрез «Черемховуголь».

2.1. Руководство.

2.2. Геологическая и маркшейдерская службы.

2.3. Производственно-технический отдел.

2.4. Горнодобывающий комплекс.

2.5. УОГР.

2.6. Участок БВР.

2.7. Участок дорожно-строительных работ.

2.8. Автоколонна.

2.9. Производственный участок по ж/д транспорту и пути;

3. Разрез «Жеронский»

3.1. Руководство.

3.2. Геологическая и маркшейдерская службы.

3.3. Производственно-технический отдел.

3.4. Горнодобывающий комплекс.

3.5. УОГР.

3.6. Участок БВР.

3.7. Участок дорожно-строительных работ.

3.8. Автоколонна.

#### 4. Разрез «Тулунуголь»

4.1. Руководство.

4.2. Геологическая и маркшейдерская службы.

4.3. Производственно-технический отдел.

4.4. Горнодобывающий комплекс.

4.5. УОГР.

4.6. Участок БВР.

4.7. Участок дорожно-строительных работ.

4.8. Автоколонна.

4.9. Производственный участок по ж/д транспорту и пути;

АСУ ГТК должна автоматизировать диспетчеризацию горнотранспортной техники, работающей на следующих объектах горнодобывающего комплекса Заказчика:

- УОГР;
- основные технологические автодороги;
- площадки раскомандировки;
- склады угля;
- внешний и внутренние отвалы.

Заказчик оставляет за собой право изменять перечень объектов, имеющие отношение к АСУ ГТК. Также возможно исключение части объектов из периметра АСУ ГТК.

Система должна автоматизировать управление горнотранспортным комплексом с управлением горной техникой и оборудованием Заказчика.

Состав и количество единиц техники Заказчика приведён в **Приложении №1**. (Список МО)

### **3.2. Функциональные требования к Системе**

АСУ ГТК должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- формирование нарядов на смену, включающих:
  - график выходов водителей;
  - техническую готовность самосвалов на смену;
  - сменное задание для экскаваторов;
  - сменное задание для автосамосвалов;
  - сменное задание для топливозаправщиков;
  - сменное задание для бульдозеров;
  - сменное задание для Тепловозов

- формирование статистики в течение смены, включающей:
  - Онлайн карта рабочего времени экскаваторов по добыче и вскрыши (с отражением рабочего времени, объемов, времени простоев, циклов, выполнения плана, производительности)
  - рапорт диспетчера (точковки по экскаваторам);
  - прогноз выполнения плана;
  - учёт и классификацию простоев самосвалов;
  - классификацию простоев и работ экскаваторов;
- закрытие смены:
  - закрытие смены горным диспетчером (увязка точковки и рейсов самосвалов);
  - закрытие смены по экскаваторам (добавление повременной работы);
  - закрытие смены диспетчером автотранспортного хозяйства;
  - обработка заправок;
  - закрытие смены по топливозаправщикам;
- автоматическое формирование индикации скоростей КС на карьерных дорогах и уведомление о любых дорожных аномалиях;
- возможность формирования сводной консолидированной отчётности и корпоративного бенчмарка по работе горнотранспортных комплексов, автомобильного транспорта и подвижного состава ЖД;
- формирование отчёта по выполнению плана по экскаваторам;
- формирование карты работы экскаваторов;
- формирование графика работы самосвалов;
- анализ заправок;
- аналитика освоения норм выработки;
- планирование работы техники в автоматическом и в ручном режимах;
- автоматический сбор, хранение, обработка информации в режиме реального времени круглосуточно;
- оперативный контроль движения угля, вскрыши и в целом горной массы;
- ведение карты разреза в реальном времени;
- контроль соблюдения маршрутов движения и пунктов разгрузки;
- контроль скорости движения мобильных объектов;
- автоматическое формирование карты рабочего времени по каждой смене на каждую единицу оборудования, включающего в себя полную фотографию рабочего времени и разбивку по продуктивным операциям и простоям;

продуктивные операции должны автоматически классифицироваться по фазам работ; простои должны автоматически классифицироваться по видам простоев;

- ведение учета норм расхода топлива по операциям и фазам производства (переделам), по видам простоев;
- ведение учета фактического расхода топлива по операциям и фазам производства (переделам), по видам простоев;
- в системе должен быть реализован сравнительный план-фактный анализ по расходу топлива по операциям и переделам, факторный анализ причин пережогов ГСМ и простоев техники;
- возможность конструирования отчетов и запросов к данным за произвольный период, без привлечения ИТ-специалистов или консультантов Поставщика ПО; разработанные отчеты должны быть доступны для выбранных групп пользователей;
- учёт операций и простоев для всех видов техники в карте рабочего времени, задействованной в производственном цикле добычи угля, включая электротехнику, шагающие экскаваторы, бульдозеры;
- учет операций бестранспортной вскрыши;
- координация работы карьерной техники (автосамосвалы, экскаваторы, погрузчики, бульдозеры и т.д.) в режиме реального времени на основе данных с датчиков, установленных на технике (имеющиеся датчики отражены в Приложении №1(Список МО));
- автоматическая диспетчеризация экскаваторно-автомобильного комплекса с выбором конкретного алгоритма диспетчеризации;
- обеспечение выполнения сменно-суточного задания по количеству добычи и отгрузки угля с предоставлением системой вариантов (сценариев) выполнения по различным приоритетным показателям;
- отображение текущего расположения объектов, подключенных к АСУ ГТК на картографической основе;
- контроль соблюдения маршрутов автосамосвалов к местам погрузки и разгрузки;
- мониторинг работы двигателей и узлов автосамосвалов (считывание кодов состояния двигателей и узлов через бортовую сеть/шину, передача и хранение их в АСУ ГТК);
- контроль загрузки автосамосвалов;

- мониторинг заправок и расхода топлива автосамосвалами и другим оборудованием горнотранспортного комплекса, входящего в периметр АСУ ГТК, согласно перечисленному оборудованию в Приложении №1 (Список МО);
- мониторинг основных узлов погрузочной техники (считывание кодов состояния узлов (стрела, захват, двигатель, поворотные механизмы) через бортовую сеть/шину, передача и хранение их в АСУ ГТК) при наличии технических средств на этой технике, обеспечивающих интерфейсный доступ к данной информации;
- мониторинг времени технического обслуживания оборудования;
- возможность удаленного мониторинга давления и температуры в крупногабаритных шинах с выводом информации на монитор бортового компьютера колесной техники с сигнализацией об отклонениях от нормы, а также передача этой информации в АСУ ГТК для технических служб;
- мониторинг температуры окружающей среды в месте эксплуатации техники по экскаваторной технике;

### **3.2.1. Требования к функционированию мобильных объектов**

Функционирование мобильных объектов (МО) должно соответствовать следующим требованиям:

- определение координат МО посредством ГЛОНАСС/GPS с точностью 5м (СЕР);
- определение скорости и направления движения МО;
- определение уровня топлива в баке МО с ошибкой не более 3% от объема бака;
- определение объема заправки (или расхода) как разность уровней топлива на момент начала и окончания заправки, с ошибкой не более 1% от объема бака;
- автономный сбор, обработка и хранение технологической информации на внутреннем носителе: в памяти контроллера должны сохраняться данные о работе мобильного объекта при невозможности связи с диспетчерским центром; должно храниться не менее 100 тыс. записей, что должно соответствовать не менее 4 неделям автономной работы; после восстановления радиосвязи информация автоматически должна передаваться в диспетчерский центр;
- самодиагностика неисправности оборудования: в Системе должна быть возможность проверки исправности датчиков на текущий момент, и в случае поломки датчика должна быть возможность определения: в какой момент это произошло;

- идентификация начала работы водителя;
- учет перемещений более 10 метров при скорости менее 3 км/ч.
- определение стоянки с включенным/выключенным двигателем;
- Учет времени и даты событий. Все снимаемые параметры должны иметь значение даты и времени;

### **3.2.2. Дополнительные требования к функционированию оборудования самосвалов**

Функционирование оборудования самосвалов должно соответствовать следующим дополнительным требованиям:

- определение загрузки самосвалов с точностью не менее 2% от максимальной загрузки для самосвалов марки БелАЗ 7555В, БелАЗ 7583, БелАЗ 75130 и не менее 5% для самосвалов других марок (при соблюдении паспорта загрузки — отсутствию значительных отклонений центра тяжести груза вдоль кузова);
- автоматическая фиксация событий на основе датчиков: начало\окончание погрузки, начало\окончание разгрузки, остановка, начало движения;
- прием сообщений из диспетчерского центра и вывод на дисплей водителя самосвала; для привлечения внимания водителя о поступившем сообщении должен применяться звуковой сигнал;
- водитель самосвала должен иметь возможность передавать в диспетчерский центр сообщения (начало, окончание смены, тип простоя и т.п.): текстовые и голосовые.
- фиксация наработки ДВС;
- автоматическое определение рейсов автосамосвалов, не оборудованных пневматической подвеской (автосамосвалы сочленённого типа и др.).

### **3.2.3. Дополнительные требования к функционированию оборудования карьерных бульдозеров**

Функционирование оборудования карьерных бульдозеров должно соответствовать следующим дополнительным требованиям:

- измерение и передача в диспетчерский центр давления в турбонаддуве/оборотов двигателя;
- автоматическое определение статуса в работе/простой, простой с включенным двигателем;
- определение положения отвала и рыхлителя.

### **3.2.4. Требования к функционированию оборудования локомотивов**

Функционирование оборудования локомотивов должно соответствовать требованиям п. 3.2.1 на основе данных оборудования системы спутникового мониторинга и данных датчиков уровня топлива.

### **3.2.5. Дополнительные требования к функционированию оборудования электрических экскаваторов**

Функционирование оборудования электрических экскаваторов должно соответствовать следующим дополнительным требованиям:

- сбор и хранение технологической информации о работе экскаватора (виды работ, простои) для формирования отчётности по бригадам и сменам;
- сбор и хранение технической информации о работе экскаватора (параметры работы электрического и механического оборудования);
- получение информации от смежных систем (систем управления главными приводами; счетчика учета потребленной электроэнергии);
- контроль предельного уровня диагностируемых параметров с отображением данных на экране и подачей звукового сигнала;
- контроль параметров электроприводов (значения токов на двигателях главных приводов);
- возможность выбора машинистом типа работ (погрузка, подчистка забоя и т.п.) и учёт этих данных.

### **3.2.6. Управление персоналом**

Система должна обеспечивать формирование, передачу и отображение наряд-заданий в ручном и/или автоматическом режиме операторам горнотранспортной техники на бортовые комплекты горнотранспортного оборудования.

Система должна отображать на мониторе бортового комплекта текущий факт выполнения наряд-задания и отклонения.

Система должна поддерживать возможность экспорта (выгрузки) наряд-заданий и карт рабочего времени и итогов работы по каждому типу техники по открытому API и содержать документацию по данному API.

### **3.2.7. Оперативное планирование**

Система должна обеспечивать:

- возможность быстрого перепланирования, инициированного пользователем или по событию (например, внеплановый простой, вывод дополнительной единицы техники, изменение требований по качеству отгружаемой в переработку руды на ОФ);
- возможность применения пользовательских ограничений, например: приоритезации погрузочной техники при назначении самосвалов;
- возможность распределять автосамосвалы между погрузочной техникой в соответствии с приоритетами этой техники;
- возможность настраивать в индивидуальном порядке запреты для самосвалов по работе в конкретных местах погрузки и местах разгрузки;
- возможность включить автоматизированный алгоритм, самостоятельно принимающий решение для каждого самосвала о направлении его на пересмену в конце смены;
- возможность задания 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 онлайн-контроля скорости автосамосвалов в сравнении с рекомендованными значениями скоростей, настроенными в системе для определенных типов техники в определенных точках в карьере с автоматическим оповещением операторов этой техники и диспетчерского персонала о зафиксированных отклонениях.

### **3.2.8. Мониторинг ГТК**

Система должна обеспечивать:

- представление на карте карьера местоположения и состояния единиц техники в режиме реального времени;
- отображение информации о ходе выполнения принятого сменного задания (общий прогресс, прогресс по единицам погрузочной техники);
- возможность оповещения пользователя о выбранных типах инцидентов / событий;
- возможность отправки сообщений на информационную панель;

- возможность ввода оператором карьерной техники информации о состоянии техники по определенной статусной схеме;
- автоматическое определение статуса техники по заданным признакам (например, движение груженым, движение порожним, ожидание разгрузки).
- возможность выполнения корректировки статуса диспетчерским персоналом с фиксацией факта внесения корректировки;
- фиксацию фактических данных в близком к реальному времени по параметрам рейсов (единица оборудования, время начала и завершения рейсов, объем, качество, пункт назначения, блок / горизонт, выполненные операции); по параметрам работы оборудования (простои, потребление ресурсов, наработки, текущий статус);
- оценка объема перемещаемой горной массы по паспортным показателям самосвала и количеству рейсов, по данным СКЗ, по данным системы измерения объема груза в кузове через лидар.

### **3.2.9. Автоматическая диспетчеризация**

Система должна содержать модуль автоматической диспетчеризации и обеспечивать автоматическую выдачу наряд-заданий по операторам / единицам техники в течение смены с целью обеспечить оптимальное распределение;

Критерии оптимизации при назначении самосвала на место погрузки/выгрузки могут включать:

- время в пути / расстояние;
- очередь на погрузку / разгрузку;
- статусы техники;
- приоритеты.

Система должна обеспечивать передачу назначений на бортовой компьютер оператору самосвала;

Система должна обрабатывать информацию, передаваемую оператором через бортовой компьютер, и учитывать ее при перепланировании и для назначений. При отсутствии связи с бортовыми комплектами система должна позволять фиксировать диспетчерским персоналом информацию, передаваемую операторами техники по речевым каналам связи;

Система должна формировать рекомендации диспетчеру по количеству техники, необходимому для выполнения задания, например, по выводу избыточной для выполнения текущего задания техники;

Система должна решать задачу «крайнего» рейса — ритмичное равномерное выполнение грузовой работы КС, включая последние 60 минут смены, не допуская преждевременного схода с линии.

Система должна иметь:

- возможность работы с включенной оптимизацией (автоматическое перенаправление автосамосвалов к местам погрузки/выгрузки по настраиваемым сценариям) или в режиме прикрепления самосвалов к местам погрузки;
- возможность автоматического вывода из работы избыточных погрузочных единиц техники и/или транспортных средств (с возможностью настройки);
- возможность включения пропорционального равномерного распределения самосвалов по местам погрузки/выгрузки;
- возможность в ручном режиме настроить запрет на перемещение самосвалов между угольными и вскрышными маршрутами;
- возможность настроить автоматическое повышение/понижение приоритета погрузочным единицам техники при планировании загрузки самосвалами в зависимости от вида погружаемого материала и его качественных характеристик;
- возможность настраивать пропускную способность мест разгрузки;
- возможность запрещать/разрешать возить определенные сорта материала на определенные места разгрузки.

### **3.2.10. Вывод на экраны бортовых компьютеров техники**

Интерфейс бортового компьютера должен позволять вводить причины простоев (вид простоя, вид ремонта оговариваются техническим проектом).

Система должна обеспечивать информирование оператора техники о приближении к опасным зонам.

Водитель / Оператор должен получать на экране планшета информацию по маршруту, скорости, остаткам ГСМ в баках, расходу ГСМ с начала смены, удельному расходу, мгновенному расходу, по выполнению суточного плана производства, остановки сверх регламентного времени, о падении уровня топлива, для экскаваторной техники – температуры окружающей среды.

### **3.2.11. Контроль эксплуатации**

Система должна обеспечивать возможность сбора информации с датчиков карьерной техники для контроля работы основных узлов карьерной техники (точек измерения) с

возможностью визуализации текущих показателей по единицам техники с фиксацией показателей и оповещением пользователя о выбранных событиях, при наличии технических средств, обеспечивающих интерфейс к таким данным.

### **3.2.12. Управление НСИ**

Система должна обеспечивать возможность поддержки следующей НСИ:

- паспортные данные единицы оборудования (название, марка, модель, тоннаж, объем груза);
- данные операторов техники (профессия, должность);
- виды выполняемых работ и т.д.

Система должна обеспечивать возможность просмотра и редактирования свойств единиц оборудования.

Система должна обеспечивать возможность ведения статусной схемы техники, например:

- в пути на погрузку;
- ожидание погрузки;
- погрузка;
- в пути на разгрузку;
- ожидание разгрузки;
- разгрузка;
- простой (по видам простоя).

### **3.2.13. Формирование отчётов**

Система должна обеспечивать возможность формирования отчетов:

- о соблюдении нормативов;
- о количестве рейсов;
- о факте и длительности простоя;
- о расходах топлива по переделам;
- об анализе простоев;
- о данных телеметрии (факт работы двигателя: на холостом ходу, под нагрузкой, запуск двигателя);
- о массе и качестве отгруженного угля на угольные склады, виде (типе) и объеме перевозимого груза и т.д;

Система должна позволять формировать отчеты об истории перемещения оборудования (предоставлять подробную информацию перемещении оборудования за указанный период времени на электронной карте местности).

Система должна позволять формировать отчеты о текущем местоположении техники (предоставлять подробную информацию о текущем состоянии и местоположении техники выбранной группы).

Также система должна позволять формировать отчеты:

- о рейсах за смену / за период;
- о простоях за смену / за период;
- о простоях с расчетом КИО и КТГ за смену / за период;
- о производительности техники ГТК в разрезе видов техники за смену / за период;
- о средней технической скорости КС на разрезе за смену / за период;
- о средней технической скорости КС в комплексах с ЭТ за смену / за период;
- о передвижении ЭТ в течении месяца (для Маркшейдерской службы);
- о расходе ГСМ по операциям / переделам;
- по работам УОГР.

Система должна предоставлять возможность представления отчетов в виде документа, готового для вывода на печать или экспорта в форматы файлов MS EXCEL (xlsx), Adobe Acrobat (PDF).

Система должна предоставлять возможность формирования аналитических отчетов произвольной формы уполномоченными пользователями АСУ ГТК без участия Вендора и/или производителя системы.

Перечень аналитической отчетности (в наличии), но не ограничиваясь:

- коэффициент эффективности отработанной смены — посменный отчёт, показывающий: насколько эффективно отработала смена (производительность погрузочной техники, производительность самосвалов, количество загрузок, количество опозданий диспетчеров на действия, количество прибытий самосвалов не по назначениям системы, количество ручных переназначений);
- первое и последнее время загрузки показывает время первой и последней погрузки погрузочной техники 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 отчет о том, сколько каждая единица техника провела в каждом из статусов по каждой из причин — за диапазон смен;

- сводка статусов техники по продолжительности — отчет показывает полный список статусов и причин с продолжительностью для каждой единицы техники за диапазон смен;
- наработка двигателя за период — показывает моточасы на начало и конец выбранного периода — за диапазон смен.

### **3.2.15 Модуль «Холдинг»**

Система должна содержать в своем составе функционал «Холдинг» или аналог, в котором будет обобщаться работа ГТО и выполнение сменных/суточных нарядов (или за иной заданный интервал работы) со всех предприятий для мониторинга работы управляющей организации.

- Онлайн карта рабочего времени экскаваторов на добыче и вскрыши (с отражением рабочего времени, объемов, времени простоев, циклов, выполнения плана, производительности, нарушений времени регламентных операций)
- Формирование сводного отчета по работе экскаваторов с указанием КТГ, КИ, Производительности (Смена, сутки, иной заданный временной интервал).
- Формирование сводного отчета по экскаваторам в разрезе каждого экскаватора в части выполнения объемов по сменам и суткам, иной заданный временной интервал с нарастающим итогом с начала месяца, а также отражение простоев (нормируемых и ненормируемых) с нарастающим итогом с начала месяца с привязкой к предприятиям и участкам.
- Формирование сводного отчета по самосвалам, в разрезе каждого самосвала в части выполнения объемов по сменам и суткам, нарастающий итог с начала месяца, а также отражение простоев (нормируемых и ненормируемых) с нарастающим итогом с начала месяца с привязкой к предприятиям и участкам.
- Отчет о расходе ДТ по ГТО.
- Информация о выходе на линию Бульдозерной техники, бурстанков и самосвалов.
- Диаграмма рабочего времени по типам ГТО.

## **3.3. Интеграционные требования к Системе**

Система должна обеспечивать интеграции и оперативное обновление данных со следующими системами и оборудованием:

- с весовым оборудованием (1С Весы Софт 2.0) и измерительными рамками для передачи данных о массе и объеме перевезенного груза по каждому рейсу (для

формирования грузовой работы в карте рабочего времени) (Система измерения объема в кузове);

- с системой данных по персоналу (RIMS);
- с цифровой системой планирования и мониторинга производственных показателей;
- 1С КСУ ТОиР, в том числе НСИ (для корректного учета времени в ремонте и планирования доступного рабочего времени с учетом плановых ТО и ремонтов);
- С 1С «Транспортная логистика» в части интеграции: маршрут, пробег, вид и время простоев, расход ДТ, факт заправки, начальные и конечные остатки топлива в баке;
- С 1С КСУ блок производство в части интеграции данных по продуктивным операциям (производство) и простоям (классификации);
- С АСУ БВР для передачи данных по работе, простоям буровых станков;
- Система ПАК АвтоГраф.

Система должна обладать открытым API-интерфейсом для обеспечения возможности интеграции с внешними программными комплексами и сервисами Заказчика и содержать документацию по API.

### **3.4. Нефункциональные требования к Системе**

Система должна соответствовать следующим требованиям:

- Система должна быть развернута в КИВС на сервере Заказчика;
- доступность системы продуктивной среды — не менее 95% времени;
- возможность масштабирования Системы для сбора, хранения и обработки данных технологических процессов Заказчика при росте объемов переработки;
- Система должна быть легко масштабируема силами сотрудников ЕЦ АСД (с помощью интерфейса администрирования), без привлечения консультантов Поставщика, в части добавления новых участков производств, единиц техники, оборудования систем мониторинга, включая дополнительные устройства (акустические датчики моточасов, датчики угла наклона и т.д.), желательно предоставление открытого исходного кода;
- с момента запуска Системы до момента окончания её использования, Система должна обеспечивать хранение и предоставлять доступ к данным, накопленным за всё время её функционирования;
- Система должна предоставлять возможность архивировать накопленные данные по запросу администратора;

- жизненный цикл Системы — не менее 5 лет;
- поддержка резервирования ключевых функций системы, автоматическое переключение на резервный экземпляр в случае отказа основного (и обратно, при восстановлении);
- Система должна иметь тестовую среду;
- Обеспечивать предотвращение потери данных в случае сбоев по электропитанию и сетевых сбоев за счёт непрерывной репликации данных;
- производитель ПО и/или системный интегратор должны предоставлять обучение в форме электронных и/или печатных материалов, а также очных и онлайн-тренингов;
- решение должно предоставлять онлайн доступ ко всей документации, такой как руководства пользователя, разработчика, администратора;
- максимальное число пользователей: не менее 500 конечных пользователей;
- приложение должно поддерживать идентификацию с помощью корпоративной Active Directory;
- приложение должно поддерживать ведение журнала действий пользователей и системы, а также журнала всех транзакций;
- поддержка разграничения доступа на уровне ролей (RBAC – Role-based access control); поддержка назначения роли доступного ей функционального объема; поддержка назначения роли доступного ей процессного объема (области видимости данных: всё предприятие или отдельные его структурные подразделения);
- автоматическое отключение сессии пользователя при входе в систему с той же учетной записью с другого компьютера;
- автоматическое отключение сессии пользователя по истечению заданного администратором периода отсутствия активности пользователя;
- серверное и конфигурационное ПО — поддержка платформ: Linux/UNIX;
- поддержка платформ Windows 10 редакций Professional, Enterprise Windows 10 и выше;
- ИС должна быть включена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных;
- ИС должна поддерживать работу на отечественных операционных системах (опционально);
- В системе должна быть возможность автоматического создания и сохранения резервных копий данных и метаданных по расписанию и в ручном режиме; во

время создания резервной копии и репликации данных, система должна оставаться online (в рабочем режиме, доступна);

- Система должна обеспечивать защиту от несанкционированного доступа (НСД):
  - Идентификацию пользователя,
  - Проверку полномочий пользователя при работе с системой,
  - Разграничение доступа пользователей на уровне задач и информационных массивов
- Используемые в системе протоколы передачи данных должны быть открытыми либо иметь официальную поддержку и доступность на территории РФ, а также обеспечивать необходимый уровень защиты информации (конфиденциальность, целостность, аутентификацию) в соответствии с действующими нормативными требованиями РФ

В состав поставки должна быть включена инструкция по эксплуатации, содержащая детальные требования к архитектуре инфраструктуры, требуемой для развертывания, детальное описание процесса развертывания нового экземпляра системы или решения, его технической настройки, администрирования и мониторинга.

### **3.5. Требования к гарантийному сроку**

Исполнитель обеспечивает безвозмездное исправление ошибок системы на весь период гарантийного срока.

Поставщик оборудования должен предоставлять гарантию на работу оборудования не менее чем на 12 мес. с момента ввода в промышленную эксплуатацию.

Производитель ПО (напрямую или через своего авторизованного партнёра в РФ) должен предоставлять техническую поддержку ПО в течение не менее чем 5 лет с момента покупки лицензий ПО, в том числе:

- обеспечивать актуальность ПО (предоставлять через Интернет обновления ПО в течение 2 рабочих дней с даты выпуска обновления, обеспечивающие совместимость, устраняющие выявленные ошибки и уязвимости);
- предоставлять возможность дополнительной закупки (расширения имеющихся) лицензий ПО;
- предоставлять информационное сопровождение и обучение.

Лицензионная модель должна минимизировать затраты Орех, желательно отсутствие абонентской платы или ее минимальный размер.

Формат и объем услуг, их стоимость и порядок оплаты оговариваются сторонами в сервисном договоре.

### **3.6. Требования к техническим средствам в составе АСУ ГТК**

Требования к техническим характеристикам АК (бортового оборудования) горнотранспортной техники:

- бортовой компьютер: цветной сенсорный дисплей диагональю не менее 7", возможность удаленной настройки (беспроводное подключение);
- контроллер беспроводной сети GSM / LTE, реализуемой Заказчиком;
- наличие возможности удаленного изменения настроек программного обеспечения абонентских бортовых комплектов (желательно);
- возможность работы в offline-режиме (локальное сохранение данных с последующей передачей данных на сервер при подключении к сети).

Конструкция бортового оборудования должна быть прочной и устойчивой к внешним механическим и климатическим воздействиям в соответствии со следующими требованиями:

- для оборудования, установленного в кабине машины:
  - пониженная рабочая температура:  $-10^{\circ}\text{C}$ ;
  - повышенная рабочая температура:  $+40^{\circ}\text{C}$ ;
  - влажность: 70%;
- для оборудования, установленного на мобильных объектах:
  - функционирование при непрерывной круглосуточной и круглогодичной эксплуатации систем в условиях высокой запылённости, низкой температуры;
  - выдерживание значительной вибрации.

## 4. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ

№ п/п	Этап	Мероприятия	Документы, согласованные с Заказчиком
1	Инициация работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• предпроектное обследование и разработка документов «Технический проект», «План-график реализации проекта»;</li> <li>• разработка и согласование документа «Техническое решение», включающее в себя: архитектуру системы, схемы взаимодействий компонентов, интеграцию с другими системами, логические сетевые схемы, реализацию требований по ИБ.</li> </ul>	<p>Комплект документов в соответствии с ГОСТ 34.201-2020 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем», включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Документ «Технический проект», включающий в себя: <ul style="list-style-type: none"> <li>- описание технического решения;</li> <li>- план системного ландшафта (схемы, структуры);</li> <li>- Требования к инфраструктуре;</li> <li>- описание интеграций с информационными системами и схема потоков данных;</li> <li>- перечень входных данных;</li> </ul> </li> <li>• План-график реализации проекта;</li> <li>• Технические решения по интеграции с другими Системами.</li> </ul>
2	Поставка оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поставка Заказчику бортовых абонентских комплектов оборудования, включая бортовые компьютеры, антенны, кабели, необходимые датчики и модемы/роутеры LTE, совместимые с абонентскими комплектами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Акт приёма-передачи оборудования.</li> </ul>

		оборудования в соответствии со списком МО для монтажа Приложения №1(Список МО)	
3	Монтаж оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• монтаж, пусконаладка и сопровождение (сервис) в течение 1-го года эксплуатации бортовых абонентских комплектов оборудования, включая бортовые компьютеры, антенны, кабели, необходимые датчики и модемы/роутеры LTE, совместимые с абонентскими комплектами оборудования в соответствии со списком МО для монтажа Приложения № 1(Список МО)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Акт выполненных работ</li> </ul>
4	Поставка, настройка и адаптация типового функционала ПО, интеграция с ПО Заказчика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поставка лицензий программного обеспечения АСУ ГТК;</li> <li>• Установка программного обеспечения АСУ ГТК на корпоративных серверах в КИВС;</li> <li>• разработка проектного решения по ролям и полномочиям (матрица ролей);</li> <li>• выполнение задач в соответствии с согласованными Техническими заданиями и матрицей ролей;</li> <li>• загрузка основного</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• приобретение лицензионных прав на владение и использование АСУ ГТК Заказчиком;</li> <li>• Матрица ролей;</li> <li>• Программа и методика испытаний, включая тестовые сценарии;</li> <li>• Описание настроек примененных интеграционных механизмов;</li> <li>• инструкции/руководство пользователей;</li> <li>• инструкция по функциональному администрированию Системы;</li> <li>• протокол нагрузочного тестирования;</li> <li>• протокол приемо-сдаточных испытаний;</li> </ul>

		<p>объема нормативно-справочной информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тестирование на тестовой среде и устранение выявленных замечаний;</li> <li>• проведение нагрузочного тестирования;</li> <li>• реализация интерфейсов с другими системами Заказчика в соответствии с Техническими Решениями.</li> <li>• Развертывание системы консолидированной отчетности «Холдинг»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протокол устранения замечаний по результатам приемо-сдаточных испытаний;</li> </ul>
5	Опытная эксплуатация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разработка программы и проведение обучения пользователей;</li> <li>• подготовка к опытной эксплуатации и сопровождение опытной эксплуатации;</li> <li>• предоставление доступа пользователям;</li> <li>• поддержка опытной эксплуатации и устранение выявленных замечаний;</li> <li>• передача системы на сервисную поддержку Исполнителю;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• программа обучения пользователей и администраторов;</li> <li>• протокол проведения обучения пользователей и администраторов системы</li> <li>• протоколы переноса начальных и исторических данных в Систему;</li> <li>• протокол проведения опытной эксплуатации (включая реестр замечаний);</li> <li>• протокол устранения замечаний по результатам опытной эксплуатации, включая реестр замечаний с отметкой об устранении;</li> </ul>

6	Перевод в промышленную эксплуатацию	Подготовка к промышленной эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протокол проведения миграции данных в продуктивную среду;</li> <li>• контрольный лист документов, необходимых для передачи Системы на сервисную поддержку;</li> <li>• акт приема передачи системы на сервисную поддержку;</li> <li>• Акт ввода АСУ ГТК в промышленную эксплуатацию</li> <li>• приказ о переводе системы в промышленную эксплуатацию;</li> </ul>
7	Гарантийная поддержка	Гарантийная поддержка системы со стороны Исполнителя	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение заявок пользователей на консультацию/исправление ошибок в течение 8 рабочих часов, после регистрации заявки; период гарантийной поддержки не менее 5 лет;</li> <li>• сопровождение (сервис) в течение 1-го года эксплуатации бортовых абонентских комплектов оборудования.</li> </ul>

**В объём проекта должно входить:**

- поставка Заказчику, монтаж, пусконаладка и сопровождение (сервис) в течение 1-го года эксплуатации бортовых абонентских комплектов оборудования, включая бортовые компьютеры, антенны, кабели, необходимые датчики и модемы/роутеры LTE, совместимые с абонентскими комплектами оборудования. Бортовые абонентские комплекты должны обеспечивать полную функциональность при работе в сотовой сети LTE (4G), развертываемой и сопровождаемой на территории разрезом силами Заказчика. Поставка, монтаж, пусконаладка и сопровождение (сервис) бортовых абонентских комплектов должны быть распределены по оборудованию горнотранспортного комплекса Заказчика, указанного в Приложении № 1 (Список МО);
- устранение замечаний, выявленных в ходе опытно-промышленной эксплуатации АСУ ГТК;
- система должна иметь открытый API и содержать документацию по API;

- запасные части и подменный фонд бортовых абонентских комплектов АСУ ГТК для Партнера Заказчика в размере 10 % от количества оборудования каждого вида, но не менее одной единицы;
- развертывание системы АСУ ГТК на корпоративных серверах (облаке) в КИВС;
- приобретение лицензионных прав на владение и использование АСУ ГТК Заказчиком;

#### **Требование к ТКП.**

В технико-коммерческом предложении отдельными разделами указать:

- стоимость предпроектного обследования и подготовки отчета об обследовании; спецификацию оборудования; перечень и стоимость проектных работ и работ по развертыванию системы (перенос НСИ); план-график работ по проекту АСУ ГТК;
- стоимость прикладного ПО, программного сервера приложений, программного сервера отчетности и визуализации, модуля «Холдинг» (или аналог), , клиентского ПО, бортового ПО в соответствии видам техники, необходимых лицензий/сублицензий;
- стоимость поставки, монтажа, пусконаладки бортовых абонентских комплектов оборудования горнотранспортного комплекса Заказчика, указанного в **Приложение № 1 (Список МО)** с модемами LTE;
- Перечень оборудования, предлагаемого к поставке с учетом функционала и совместимости с оборудованием имеющегося у Заказчика.
- стоимость услуг по технической поддержке, услуг по модернизации и доработке ПО согласно заявок Заказчика с указанием перечня работ, входящих в техническую поддержку.
- стоимость поставки запасных частей и бортовых абонентских комплектов оборудования горнотранспортного комплекса Заказчика для оборотного фонда.

#### **Реализация проекта.**

Реализация проекта состоит из двух этапов:

##### **I Этап – пилот**

Разработка комплекта документов в соответствии с ГОСТ 34.201-2020 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем», включая:

- Документ «Технический проект»
- План-график реализации проекта;

Технические решения по интеграции с другими Системами.

- Разработка технического решения по интеграции АСУ ГТК с имеющимися у Заказчика на технике программно-аппаратными комплексами спутникового мониторинга (ПАК АвтоГраф, АСД «КарьерV-3»);
- разработка технического решения, включающего в себя: архитектуру системы, схемы взаимодействий компонентов, интеграцию с другими системами, логические сетевые схемы, реализацию требований по ИБ.
- приобретение лицензионных прав на владение и использование АСУ ГТК Заказчиком с возможностью использования лицензий на всех филиалах и дочерних зависимых обществах ООО «ЭН+УГОЛЬ»;
- Развертывание системы АСУ ГТК на корпоративных серверах (корпоративном облаке) в КИВС с сохранением работоспособности текущей системы АСД «КарьерV-3» с передачей данных с оборудования в обе системы (на переходный период до ввода АСУ ГТК в промышленную эксплуатацию) на Филиале «Разрез «Тулунуголь»;
- поставка Заказчику, монтаж, пусконаладка и сопровождение (сервис) в течение 1-го года эксплуатации бортовых абонентских комплектов оборудования, включая бортовые компьютеры, антенны, кабели, необходимые датчики и модемы/роутеры LTE, совместимые с абонентскими комплектами оборудования (**Приложение № 1** Список МО). Бортовые абонентские комплекты должны обеспечивать полную функциональность при работе в сотовой сети LTE (4G), развертываемой и сопровождаемой на территории разрезов силами Заказчика;
  - Подключение к ПО установленного на мобильные объекты оборудования, пусконаладка и сопровождение (сервис) бортовых абонентских комплектов с сохранением работоспособности текущей системы АСД «КарьерV-3» и передачей данных с оборудования в обе системы (на переходный период до ввода АСУ ГТК в промышленную эксплуатацию) (**Приложение № 1** Список МО);
  - поставка запасных частей и оборудования для формирования подменного фонда бортовых абонентских комплектов АСУ ГТК для Заказчика в размере 10 % от количества оборудования каждого вида, но не менее одной единицы на каждом производственном участке;
  - развертывание модуля «Холдинг» (или аналог) на корпоративных серверах (корпоративном облаке);

## **II Этап – Тиражирование**

В объём этапа входит:

- Подключение к ПО установленного на мобильные объекты оборудования, пусконаладка и сопровождение (сервис) бортовых абонентских комплектов с сохранением работоспособности текущей системы АСД «КарьерV-3» с передачей данных с оборудования в обе системы (на переходный период) **(Приложение № 1 Список МО);**
- устранение замечаний, выявленных в ходе опытно-промышленной эксплуатации АСУ ГТК;
- подключение Предприятий и филиалов к модулю «Холдинг» (или аналогу);
- развертывание системы АСУ ГТК на корпоративных серверах (корпоративном облаке) с сохранением работоспособности текущей системы АСД «КарьерV-3» с передачей данных с оборудования в обе системы на переходный период до ввода АСУ ГТК в промышленную эксплуатацию.

## 5. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

Для Системы устанавливают обязательные следующие виды испытаний:

- предварительные испытания;
- опытная эксплуатация;
- приемочные испытания.

Предварительные испытания проводят для определения ее работоспособности и решения вопроса о возможности приемки Системы в опытную эксплуатацию.

Опытную эксплуатацию проводят с целью определения фактических значений количественных и качественных характеристик и готовности персонала к работе в условиях функционирования Системы, корректировки (при необходимости) документации.

Приемочные испытания проводят для определения соответствия Системы техническому заданию, оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о возможности приемки в постоянную эксплуатацию.

Испытания проводятся методом натурной демонстрации функций системы с фиксацией результатов проведения испытаний в акте испытаний.

Испытания проводятся комиссией. Состав комиссии определяется до начала испытаний. Комиссия должна состоять из представителей Исполнителя и Заказчика.

На последующих этапах реализации проекта должны быть разработаны ПМИ в общем по проекту и каждому этапу испытаний.

## 6. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

Во время внедрения Системы должны быть переданы Заказчику следующие документы:

- руководство / инструкции пользователя по каждому модулю / разделу Системы;
- инструкция по функциональному администрированию Системы;
- описание Системы и методологии Системы, в т.ч. методика формирования отчетных форм и настройки интеграций;
- программа и методика испытаний;
- документация по API;
- ведомость покупных изделий (спецификация оборудования);
- пояснительная записка к ТП (ГОСТ Р 59795-2021).
- Технический проект в соответствии с ГОСТ 34.201-2020 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»

Документация должна быть разработана на русском языке, за исключением официальных наименований используемого программного и технического обеспечения, и содержать необходимые сведения для обеспечения выполнения работ по вводу АСУ ГТК в действие и ее эксплуатацию, а также для поддержания уровня эксплуатационных характеристик (качества) АСУ ГТК в соответствии с требованиями настоящего Технического задания.

Все документы, в соответствии со своим назначением, должны быть разработаны в текстовом, табличном и графическом редакторах и быть совместимы с пакетом программ Microsoft Office 2010 (и выше) — Word, Excel, Project, Visio соответственно. Допускается предоставление пользовательской документации по АСУ ГТК (например, руководство пользователя, руководство по развертыванию, руководство администратора и пр.) в формате PDF.

Все документы должны быть переданы на электронном носителе информации в 1-ом экземпляре.

Начальник ЕЦ АСД  
– руководитель ЦП  
ООО «ЭН+ УГОЛЬ



О.Н. Кобелев