УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

для технико-коммерческой проработки

оборудования для участка измельчения

Горно-Обогатительный Комбинат на базе медно-порфирового месторождения «Ак-Суг»

Заказчик: ООО «Голевская ГРК»

Кызыл, 2020

Содержание

[1. Введение 3](#_Toc9935820)

[2. Условия площадки 3](#_Toc9935821)

[3. Объем поставки 4](#_Toc9935822)

[3.1 Оборудование 4](#_Toc9935823)

[4. Работы, не входящие в объем поставки 5](#_Toc9935824)

[5. Границы ответственности 5](#_Toc9935825)

[6. Технические требования 5](#_Toc9935826)

[6.1 Общие требования 5](#_Toc9935827)

[6.2 Технологические требования 6](#_Toc9935828)

[7. Требования к механическому оборудованию 7](#_Toc9935881)

[**8 Требования к системам электроснабжения 7**](#_Toc9935883)

[**9. Требования к системам управления и автоматизации 8**](#_Toc9935884)

[10. Требования безопасности](#_Toc9935885) 8

[11. Требования к уровню шума 8](#_Toc9935887)

[12. Информация, включаемая в предложение включая, но не ограничиваясь](#_Toc9935891) 8

Приложение № 1………………………………………………………………………………..10

Приложение № 2……………………………………………………………………………… 13

Приложение № 3………………………………………………………………………………..14

Приложение № 4………………………………………………………………………………..15

Приложение № 5……………………………………………………………………………..…17

Приложение № 6………………………………………………………………………………..19

Приложение № 7………………………………………………………………………………..20

# Введение

Оборудование участка измельчения будет использовано для реализации проекта развития Ак-Сугского месторождения.

Ак-Сугское медно-порфировое месторождение находится в горно-таёжной области Восточных Саян. Горно-рудное тело расположено в узле слияния рек Ак–Суг и Даштыг–Ой. Административно район изысканий расположен на территории Тоджинского кожууна (района) Республики Тыва, в 240 км на северо-восток от г.Кызыл.

Данное техническое задание (далее ТЗ) предназначено для получения предложения на поставку комплекса оборудования участка измельчения, перечисленного в разделе 3 «Объем поставки».

Оборудование должно поставляться в комплексе для участка измельчения в целом и соответствовать требованиям данного технического задания (далее ТЗ).

Объем поставки оборудования должен включать в себя все компоненты, вспомогательное оборудование и системы управления необходимые для безопасного и эффективного монтажа, ввода в эксплуатацию, тестирования, эксплуатации и технического обслуживания комплекса оборудования в целом.

Вся документация должна быть выполнена в системе СИ.

Оборудование должно соответствовать нормативным требованиям, действующим на территории Российской Федерации и иметь все необходимые сертификаты и разрешения на применение.

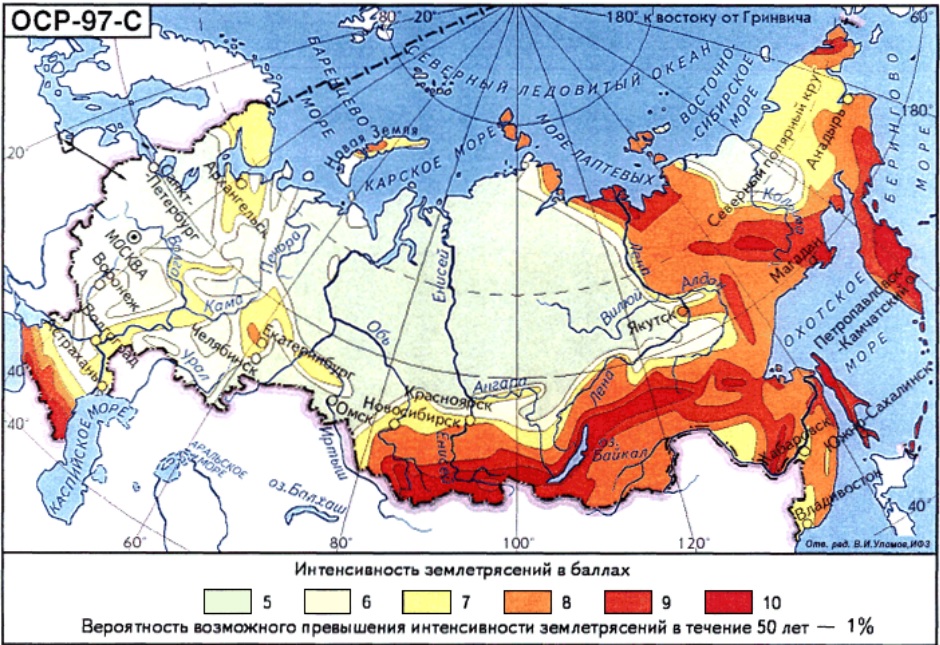
# Условия площадки

В административном отношении площадка проектируемого ГОКа располагается в 240 км на северо-восток от г. Кызыл столицы Республики, на территории Тоджинского кожууна в 110 км к северу от административного центра, села Тоора–Хем.

Абсолютные отметки расположения ГОКа находятся в пределах 1400-1600 м над уровнем моря.

Среднегодовая температура минус 3.5° С, минимальная – до минус 52°С, максимальная - до плюс 35°С.

Проектируемые объекты располагаются в 8-балльной зоне сейсмичности при 1 % вероятности ее превышения в течение 50 лет (карта ОСР-97-С).



Срок эксплуатации предприятия 25 лет.

# Объем поставки

Объем поставки должен включать весь комплекс оборудования участка измельчения с выдачей технологических гарантий и поставку следующих позиций:

## Основное и вспомогательное технологическое оборудование

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Кол-во | Позиция оборудования в проекте | Примечание |
| 1 | Мельницы полусамоизмельчения №1, №2 | 2 | 36100-ML-1002; 36100-ML-2002 | Приложение № 1 |
| 2 | Мельницы шаровые №1, №2 второй стадии измельчения | 2 | 36100-ML-1010; 36100-ML-2010 | Приложение № 1 |
| 3 | Грохоты №1А/Б, №2А/Б разгрузки МПСИ | 4 | 36100-SC-1003A/B; 36100-SC-2003A/B | Приложение № 2 |
| 4 | Насосно-гидроциклонные установки | 4 | 36100-SN-1013А, В; 36100-SN-2013А, В; 36100-SU-1007; -2007; 36100-РР-1008А, В, С; 36100-РР-2008А, В, С | Приложение № 3 |
| 5 | Конусные дробилки гали | 2 | 35000-CR-1009 35000-CR-2009 | Приложение № 4 |
| 6 | Ленточные конвейеры и питатели | 12 | 36100-CV-1004/2004; 35000-CV-1001/2001/1010/2010; 35000-FE-1008/2008; 36100-DN-1006/1012/2006/2012. |  |

* + - Полностью комплектный, готовый к эксплуатации комплекс оборудования, включая все необходимые вспомогательные системы и механизмы;
    - Съёмные защитные ограждения и блокирующие устройства для защиты персонала от всех движущихся частей и других опасностей согласно ЕПБ ПБ03-571-03;
    - Электродвигатели и все составные части электроприводов;
* Комплектная система автоматизированного управления, контроля и передачи данных;
* Комплектные пусковые устройства для питания и управления электродвигателями с устройствами защиты и регулирования оборотов (ЧРП);
  + - Автоматические системы смазки и все их компоненты;
    - Весь необходимый крепеж;
    - Заводская предварительная сборка, проверка и испытания;
    - Поставка специального инструмента и приспособлений для монтажа и обслуживания;
    - Поставка всей контрактной документации, чертежей, технических данных, информации для монтажа и запуска, руководств по эксплуатации и обслуживанию;
    - Упаковка и доставка (место уточняется Заказчиком), базис поставки - DAP;
    - Проведение шеф-монтажных работ, обучение персонала;
    - ЗиП для монтажа оборудования, для его запуска и на первый год эксплуатации, включая базовые детали для осуществления агрегатно-узлового метода ремонта.

# Работы, не входящие в Объем поставки

* Разгрузка и складирование оборудования на площадке;
* Подготовка площадки и фундаментов;
* Устройство железобетонных фундаментов и общестроительные работы;
* Подготовка всех инженерных сетей (воздух/вода и пр.) и трубопроводы вне оборудования;
* Все ГПМ.

# Границы ответственности

* От точки подачи руды в откатные загрузочные устройства мельниц ПСИ до точки подачи сливов гидроциклонов на основную флотацию;
* Входные клеммы электрических щитов и распределительных коробок для присоединения электропитания и управления оборудованием;
* Шкафы управления с интерфейсными модулями или портами (Ethernet/полевая шина) для подключения к АСУТП.

# Технические требования

## Общие требования

Конструкция оборудования участка измельчения, включая вспомогательные системы, должна быть подходящей для условий эксплуатации указанных в разделе 2 «Условия площадки», доказавшей свою эффективность и надежность в аналогичных условиях эксплуатации.

Оборудование должно быть разработано в соответствии с новейшими промышленными практиками и технологиями с учетом максимальных нагрузок. Оборудование должно иметь возможность пуска при полной загрузке.

Оборудование будет смонтировано в помещении (отапливаемое, с температурой плюс 20°С).

За время транспортировки, складирования и монтажа оборудование может подвергаться воздействию экстремальных климатических условий (см. раздел 2 «Условия площадки»).

Используемые в конструкциях оборудования материалы должны быть выбраны с целью минимизации износа и обслуживания, обеспечивать максимальный срок его эксплуатации (25 лет), за исключением деталей, признанных быстроизнашиваемыми. Области повышенного абразивного износа должны быть защищены легкозаменяемыми футеровками из износостойкой стали.

Оборудование должно иметь маркировку сопрягаемых частей согласно сборочным чертежам и готово для монтажа и установки.

## 6.2 Технологические требования

Передел измельчения реализован по 2-х стадиальной схеме мокрого измельчения. Дробленая руда крупностью F80 **150** мм (максимальный размер куска **300** мм) со склада дроблёной руды подается на первую стадию измельчения в мельницы ПСИ. Разгрузка МПСИ подвергается грохочению на вибрационных грохотах с выделением материала критического класса крупности +5,7 мм (галя). Надрешетный продукт грохочения (галя) конвейерами направлятся на додрабливание в конусные дробилки до крупности P80=16 мм. Дробленая рудная галя конвейерами возвращается на измельчение в МПСИ. Подрешетный продукт грохочения самотеком направляется в зумпфы, общие для двух стадий измельчения, где смешивается с разгрузкой шаровых мельниц и насосами подается на классификацию в гидроциклоны. Пески гидроциклонов возвращаются на вторую стадию измельчения в шаровые мельницы. Слив гидроциклонов крупностью **P80 150** мкм является конечным продуктом, участка измельчения и питанием основной флотации.

Режим работы оборудования представлен в Табл. 6-1.

Производительность оборудования представлена в Табл. 6-2.

Физико-механические свойства руды в Табл. 6-3.

Табл. 6‑1 - Режим работы оборудования участка измельчения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Ед. изм.** | **Значение** |
| Режим работы | - | Непрерывный |
| Время работы | дней/год | 365 |
| Время работы | час/сутки | 24 |
| Коэффициент использования оборудования (не менее) | % | 90 |

Табл. 6‑2 – Производительность участка измельчения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Ед. изм.** | **Значение** |
| Общая номинальная производительность участка по дробленой руде (сухой вес) | т/ч | 3044 |
| Номинальная производительность одной линии по дробленой руде (сухой вес) | т/ч | 1522 |
| Проектный повышающий коэффициент | % | 110 |
| Общая проектная производительность участка по дробленой руде (сухой вес) | т/ч | 3348 |
| Проектная производительность одной линии по дробленой руде (сухой вес) | т/ч | 1674 |
| Циркулирующая нагрузка (галя) | % | 28.5 |

**Табл. 6-3 – Физико-механические свойства руды**



# Требования к механической части оборудования

Требования к механической части оборудования участка измельчения представлены в Приложениях №1, №2, №3, №4.

## 8. Требования к системам электроснабжения, электрическая часть

Требования к электрической части оборудования участка измельчения представлены в Приложениях №1, №2, №3, №4.

## Требования к системам управления и автоматизации

Требования к системам управления и автоматизации оборудованием участка измельчения представлены в Приложениях № 5, № 6. Технические требованиям к автоматизированным локальным системам управления представлены в Приложении № 7.

# Требования безопасности

Все оборудование должно соответствовать требованиям технического регламента о безопасности машин и оборудования, соответствующим правилам безопасности и другой нормативной документации.

# Требования к уровню шума

Предел шума составляет 80 дБ, измеренный на расстоянии 1 м в любом направлении от опорной плиты. Производитель должен указать уровень шума оборудования в своем предложении.

# Информация, включаемая в предложение включая, но не ограничиваясь

* Гарантия достижения технологических показателей участка измельчения;
* Брошюры/каталоги;
* Перечень выполненных аналогичных работ;
* Описание оборудования (номер модели, тип привода и тд);
* Потребляемые ресурсы и их количество;
* Описание монтажа;
* Предварительный график изготовления, монтажа и испытаний;
* Условия оплаты;
* Стоимость технической документации на планируемое к поставке оборудование выделить отдельной ценой;
* Список ЗиП для монтажа оборудования, запуска и первого года его эксплуатации;
* Стоимость шеф-монтажных работ;
* Стоимость доставки отдельной ценой (место уточняет Заказчик);
* Паспорта на оборудование и сертификаты в соответствии с нормативами РФ.

**Механическая часть:**

* Чертежи общего вида с указанием основных габаритных и присоединительных размеров (так же в формате AutoCAD/MicroStation (dwg или dgn);
* Чертежи общего расположения, показывающие основные размеры опорной части и содержащие все необходимые данные для подготовки рабочей документации и устройства фундаментов.
* Чертежи общего расположения показывающие необходимые зоны для монтажа и обслуживания;
* Предварительный сборочный/монтажный план, включая ссылки на количество, массы и размеры частей мельниц, поставляемых на площадку;
* Список специального инструмента, рекомендованного для монтажа, испытаний и обслуживания;
* Веса наиболее тяжелых деталей, поднимаемых при монтаже и обслуживании;
* Габариты и массу максимальной неделимой части оборудования, подлежащей транспортировке к месту монтажа;
* Рекомендованный регламент обслуживания.

**Электрическая часть:**

* Список электрических компонентов;
* Схемы и чертежи;
* Технические данные двигателей и комплектных щитов, включая требования по мощности, напряжению и категории электроснабжения;
* Чертежи с указанием технических характеристик и расположения точек подключения к сетям электроснабжения.

**Система управления:**

* Схемы и чертежи;
* Перечень оборудования ЛСУ и КИП;
* Описание технических решений.

**Обеспечение качества:**

* Сертификат системы менеджмента качества или эквивалент.

Приложение № 1

**Мельницы ПСИ и шаровые мельницы**

**Требования к механической части**

Должна быть предусмотрена система тормозов, обеспечивающая исключение повреждения подшипников во время сбоя электропитания или отказа системы смазки, приводящие к аварийной остановке мельницы, и предотвращающая чрезмерное раскачивание мельницы во время технического обслуживания и замены футеровки.

Подшипники цапфы должны соответствовать стандартной конструкции поставщика из расчета технической пригодности по типу и размеру мельницы.

Вся футеровка, установочные болты, гайка и прочие детали, необходимые для установки футеровки должны поставляться поставщиком.

Полная мельничная система поддомокрачивания, смонтированная на салазках, должна быть укомплектована стальными лотками, гидравлическими подъемниками, силовым блоком и снабжена всей необходимой трубопроводной арматурой, датчиками и устройствами управления.

Система поддомкрачивания должна отвечать требованиям по монтажу и техническому обслуживанию. Лотки должны быть спроектированы таким образом, чтобы их можно было разместить под кожухом с любой стороны. Лотки и гидравлическая система поддомокрачивания должны быть способны поднять и удерживать обе концевые части мельницы при полной загрузке.

Система смазки должна включать маслоподогреватели и маслоохладители во всех маслосистемах.

Для ограждения всех вращающихся и движущихся частей должны быть предусмотрены блокирующие и защитные устройства исключающие воздействия на персонал, которые соответствуют Единым правилам безопасности ПБ 03-571-03.

Оборудование должно быть окрашено защитными материалами, обеспечивающими защиту от коррозии на срок не менее 5-ти лет. Неокрашенные стыковочные поверхности частей мельниц должны быть защищены на время транспортировки защитным составом.

Внутренние поверхности барабанов и крышек должны быть гуммированы резиной для обеспечения уплотнения между футеровкой и стенками барабана и исключения циркуляции материала.

Разгрузочные цапфы мельниц (или бутары) укомплектовать магнитами.

Предусмотреть систему медленного (ремонтного) поворота мельниц.

В комплект поставки мельниц включить машины для перефутеровки с гидромолотами (одну машину для МПСИ и одну машину для мельниц шаровых).

**Требования к электрической части**

### Предусмотреть электродвигатель необходимой мощности, тип и модель электродвигателя должны быть подобраны исходя из расчета, учитывающего характеристики питания и требуемую производительность.

### Двигатель должен иметь повышенную перегрузочную способность достаточную для пуска мельницы под нагрузкой.

Конструкция электродвигателя должна предусматривать:

* возможность разделения статора двигателя на большее количество сегментов, чем в стандартном исполнении, под транспортные габариты ж/д транспорта.
* выдачу 150% номинального момента при запуске мельницы под нагрузкой.
* использование одновитковой обмотки статора.
* возможность быстрой замены или шунтирования повреждённой секции обмотки статора.
* возможность работы мельницы с зашунтированной секцией обмотки статора.
* соединение секций обмотки статора индукционной пайкой.
* отсутствие сварных швов в конструкции полюсов ротора.
* индивидуальное болтовое крепление полюсов ротора к корпусу мельницы.
* расположение жидкостных теплообменников и их фланцев в нижней части электродвигателя для предотвращения попадания жидкости в электрическую часть машины.
* расположение расчётной основной резонансной скорости системы выше, чем диапазон рабочих скоростей.
* подтверждающий расчет системы методом анализа конечных элементов, принимая во внимание: характеристики фундаментов, подшипников мельницы, мельницы с полюсами ротора, магнитных сил и статора.

Для электропривода предусмотреть систему плавного пуска и регулирования частоты вращения мельницы, включая систему электропитания и управления электропривода.

Система плавного пуска и регулирования должна комплектоваться преобразовательной установкой:

- Трансформаторы для преобразовательной установки:

Сухие трехфазные трансформаторы для наружного монтажа с разрядником для защиты от перенапряжений.

- Трансформатор обмотки возбуждения:

Сухой, для наружного монтажа с разрядниками для защиты от перенапряжений.

Регулирование должно быть выполнено по току.

В состав поставки предусмотреть фильтро-компенсирующие устройства (ФКУ) (система обеспечения качества электроэнергии) 35кВ необходимой мощности для поддержания напряжения в пределах +/- 5% на питающих шинах 35 кВ. во всех режимах эксплуатации мельниц.

Система обеспечения качества электроэнергии должна предусматривать:

* работу в сети с ограниченной мощностью КЗ,
* фильтрацию гармоник от приводов мельниц (мощности ФКУ для каждой гармоники определить на основе комплексного исследования схемы электроснабжения).
* всевозможные режимы работы мельниц, включая запуск при полной нагрузке,
* учёт всех нагрузок обогатительной фабрики,
* ограничение «броска» напряжения не выше 1,05Uном при «сбросе» нагрузки электродвигателей мельниц, например аварийный останов загруженной мельницы.
* систему управления, построенную на той же платформе автоматизации что и система управления приводом мельницы, чтобы обеспечить «бесшовную» интеграцию этих систем в единое целое и гарантировать согласованную работу оборудования во всех возможных режимах эксплуатации
* поддержание коэффициента мощности (cosϕ) на уровне не менее 0,93.

ФКУ реактивной мощности (систему обеспечения качества электроэнергии) и электропривод мельницы предусмотреть одного производителя

Приложение № 2

**Грохоты разгрузки МПСИ**

**Требования к механической части**

Вибрационные грохоты должны быть поставлены как единое целое, со всеми механическими, электрическим и электронными компонентами, которые необходимы для быстрого монтажа и начала эксплуатации. Оборудование должно обеспечивать работу с минимальным количеством персонала для эксплуатации и обслуживания.

Грохоты должны поставляться установленными на прочной стационарной раме, которая в свою очередь является неотъемлемой частью нижнего поддона грохота. Крепление грохота к раме должно соответствовать стандартам производителя и должно быть сконструировано таким образом, чтобы передавать минимальную вибрацию на раму.

Сита грохота должны быть быстросменяемыми.

Грохоты, включая вспомогательное оборудование, должны быть подходящими для условий эксплуатации, указанных в данном ТЗ, доказавшими свою эффективность и надежность в аналогичных условиях эксплуатации.

Грохоты должны быть оснащены виброустойчивыми подшипниками с высоким эксплуатационным ресурсом.

Области абразивного воздействия и износа должны иметь легкозаменяемую защитную футеровку из соответствующего материала.

**Требования к электрической части**

Предусмотреть электродвигатель (асинхронный электродвигатель) 0,4 кВ, необходимой мощности. Номинальный режим работы электродвигателей – продолжительный.

Тип и модель электродвигателя должны быть подобраны исходя из нагрузочных электромеханических и электрических характеристик.

Двигатель должен иметь повышенную перегрузочную способность для обеспечения надежности и долговечности в работе.

Для регулирования скорости вращения и плавного пуска предусмотреть комплектные пусковые устройства для питания и управления электродвигателями с устройствами защиты и регулирования оборотами (ЧРП).

Приложение № 3

**Насосно-гидроциклонные установки**

**Требования к механической части**

Насосно-гидроциклонные установки должны состоять из всех необходимых частей и компонентов, включая насосные агрегаты, гидроциклоны, футерованные пульпопроводы напора и всаса насосов, футерованные пульпопроводы для слива и для песков гидроциклонов, всю необходимую запорную арматуру, металлоконструкции этажерок гидроциклонов, зумпфы, весь необходимый крепёж и т. д. для выполнения всех технических требований указанных в данном ТЗ.

Для ограждения всех вращающихся и движущихся частей должны быть предусмотрены блокирующие и защитные устройства исключающие воздействия на персонал, которые соответствуют Единым правилам безопасности ПБ 03-571-03.

Оборудование должно быть окрашено защитными материалами и обеспечивать защиту от коррозии на срок не менее 5-ти лет. Неокрашенные стыковочные поверхности частей оборудования должны быть защищены на время транспортировки защитным составом.

Все поверхности НГЦУ, контактирующие с перекачиваемым материалом (кроме рабочих колёс насосов), должны иметь футеровку стойкую к абразивному износу, включая внутренние поверхности стенок и дна зумпфов.

**Требования к электрической части**

Электропривод (асинхронный электродвигатель) необходимой мощности и напряжения. Номинальный режим работы электродвигателей – продолжительный.

Тип и модель электродвигателя должны быть подобраны исходя из нагрузочных электромеханических и электрических характеристик.

Двигатель должен иметь повышенную перегрузочную способность для обеспечения надежности и долговечности в работе.

Для регулирования скорости вращения и плавного пуска предусмотреть комплектные пусковые устройства для питания и управления электродвигателями с устройствами защиты и регулирования оборотами (ЧРП).

Приложение № 4

**Конусные дробилки гали**

**Требования к механической части**

Оборудование должно быть снабжено комплектной автоматической системой смазки, включающей резервуар масла, насос, систему охлаждения и подогрева, соединительные трубопроводы, фильтры, задвижки и т. д.

Конструкция дробилок должна предусматривать её сборку, последующие плановые ремонты и обслуживание с помощью мостового крана и обеспечивать её стабильную и безаварийную эксплуатацию с заданными технологическими параметрами на протяжении всего срока полезного использования.

Области абразивного воздействия и износа должны иметь съёмную защитную футеровку из износостойкой стали.

Регулировка зазора между дробящим конусом и камерой дробления должна быть автоматической, с использованием гидравлического привода. Если для регулировки дробилок используются гидравлические системы, то они должны поставляться комплектно (бак, насосы, фильтры, трубопроводы, арматура).

Оборудование должно быть окрашено для обеспечения антикоррозионной защиты не менее чем на 5 лет. Неокрашенные сопрягаемые части оборудования должны быть защищены на время транспортировки защитным составом.

Конструкция дробилки должна максимально обеспечивать удобство монтажа, обслуживания и ремонта с привлечением минимального количества обслуживающего и ремонтного персонала.

Основные подшипниковые узлы должны иметь встроенные датчики контроля температуры.

ЗиП для монтажа дробилки, для её запуска и на первый год эксплуатации, включая базовые детали (один комплект на две дробилки) для осуществления агрегатно-узлового метода ремонта (дробящий конус, корпус дробильной чаши, эксцентрик и т. п. по рекомендации поставщика и по согласованию с Заказчиком).

**Требования к электрической части**

Предусмотреть электродвигатель (асинхронный электродвигатель) 6 кВ, необходимой мощности. Номинальный режим работы электродвигателей – продолжительный.

Тип и модель электродвигателя должны быть подобраны исходя из нагрузочных электромеханических и электрических характеристик.

Двигатель должен иметь повышенную перегрузочную способность для обеспечения надежности и долговечности в работе.

Для регулирования скорости вращения и плавного пуска предусмотреть комплектные пусковые устройства для питания и управления электродвигателями с устройствами защиты и регулирования оборотами (ЧРП).

Приложение № 5

**Требования к системам управления и автоматизации мельниц ПСИ и шаровых мельниц**

Местная панель управления мельницы (МПУ):

Местная панель управления и панель индикации для эксплуатации, технического обслуживания и аварийного останова мельницы, в комплекте с переносной панелью толчкового режима и режима медленного вращения.

Распределительная ячейка (модуль входов/выходов) для подключения дистанционных входов/выходов от Смазочной системы мельницы и Гидравлической тормозной системы к щиту управления

Система сейсмологического мониторинга (1 комплект для всех систем привода мельницы) в комплекте с датчиками ускорения и интеллектуальными датчиком контроля вибрации.

Сигнально связной интерфейс:

• Во вспомогательной ячейке кольцевого двигателя

• В местной панели управления мельницей

По месту электродвигателя предусмотреть:

1. Систему контроля и наблюдения за воздушным зазором:

• емкостные датчики для аналоговых показаний (минимум четыре зоны контроля воздушного зазора и минимум три емкостных датчика зазора на одной оси в каждой из зон)

2. Запираемые изолирующие и заземляющие ячейки для отключения от источника питания и для заземления статора и ротора с блокировкой и опломбированием

3. Датчики вибрации для съема показаний внутри корпуса статора

4. Систему защиты от замершей загрузки

5. Управление скоростью вращения мельницы и измерение угла вращения без использования тахометра.

Щит управления электропривода выполнить комплектным с разделением на высоковольтную и низковольтную секции с доступом к установленному оборудованию. В помещении щита управления предусмотреть следующее оборудование:

- Охлаждающее оборудование внутри щита управления

- Система пожарообнаружения и пожаротушения

- Преобразователь частоты с водяным охлаждением

- Выпрямитель возбуждения

- Источник Бесперебойного Питания (ИБП) вспомогательного напряжения 24 В и 220В постоянного тока с комплектом аккумуляторов и автоматическим зарядным устройством с минимальным временем резервирования 30 минут.

- Защита электропривода должна включать:

• дифференциальную защиту с независимой выдержкой времени для защиты трансформаторов преобразовательной установки

• дифференциальную защиту с независимой выдержкой времени для трансформатора возбуждения

• дифференциальную защиту статора и преобразовательной установки

• защиту от замыканий на землю для статора и ротора со временем срабатывания не более 130мс

• защиту ЧРП без использования предохранителей за счёт ограничения токов короткого замыкания питающими трансформаторами и равномерного распределения тока КЗ по всем фазам.

• непрерывный контроль состояния изоляции силовой цепи эл.двигателя методом частичных разрядов.

- Система сбора данных (ССД):

Высокоскоростное устройство записи данных для диагностики и сбора важных аналоговых показаний и внутренних значений системы управления в замкнутом контуре в режиме реального времени со скоростью сканирования вплоть до 0,1 миллисекунды

- Система управления технологическим процессом:

Управление, блокировки, контроль, сигнализация, а также запись всех цифровых и аналоговых сигналов для:

• Кольцевого привода

• Системы смазки подшипников мельницы и тормозной системы мельницы

- Локальная система визуализации технологического процесса и вывода сообщений должна содержать:

Один промышленный ПК, монитор и принтер, установленные в щите управления, со следующими функциями:

• Графическое отображение технологического процесса с динамической индикацией состояния (двигателей, клапанов, концевых выключателей, блокировок и т. д.)

• Столбиковые диаграммы

• Отображение трендов (диаграммы аналоговых значений по времени) всех данных процесса (параметры главного двигателя и параметры системы охлаждения)

• Быстрая диагностика на ЧМИ по шаблонам динамических данных

• Система вывода сообщений о первичных отказах

• Сообщения о вводе данных оператором или действиях оператора

• Сообщения о событиях процесса

• Сообщения сигнализации

• Отчет состояния (Печать активных сообщений по запросу оператора).

• Сортировка сообщений по заданным критериям, по запросу оператора.

Технологическое оборудование должно поставляться комплектно с автоматизированной локальной системой управления (АЛСУ) и полным набором датчиков и исполнительных механизмов КИПиА.

АЛСУ должна соответствовать Техническим требованиям к автоматизированным локальным системам управления, комплектно поставляемым с технологическим оборудованием (Приложение № 7 к Техническому заданию).

Приложение № 6

**Требования к системам управления и автоматизации грохотов, дробилок и насосно-гидроциклонных установок**

Технологическое оборудование должно поставляться комплектно с автоматизированной локальной системой управления (АЛСУ) и полным набором датчиков и исполнительных механизмов КИП и А.

АЛСУ должна соответствовать Техническим требованиям к автоматизированным локальным системам управления, комплектно поставляемым с технологическим оборудованием (Приложение № 7 к Техническому заданию).

АЛСУ должна быть подготовлена для интеграции в систему управления АСУ Обогатительной фабрики.

Все контрольные кабели должны входить в объем поставки и, по возможности, должны быть проложены от датчиков и исполнительных механизмов до соединительных коробок/шкафов управления.

Оборудование АЛСУ и КИП должны иметь все необходимые разрешения и сертификаты для эксплуатации в РФ. Все применяемые средства измерения должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений (Госреестр СИ). На момент поставки иметь поверочные клейма.

Поставщик должен предоставить всю документацию и техническую поддержку, необходимую Заказчику для полной интеграции автоматизированной локальной системы управления технологическим оборудованием в систему управления предприятием.

Должны быть реализованы два основных режима управления – автоматический и ручной.

Виды ручного управления: дистанционный и местный. Предусмотреть ремонтный режим управления.

При ручном дистанционном режиме оператор имеет возможность управлять работой оборудования при помощи АРМа. В ручном местном режиме управление оборудованием осуществляется с местного пульта управления. В этом режиме осуществляется пуско-наладка и техническое обслуживание оборудования.

Выбор режима управления осуществляется с АРМа оператора/диспетчера. Основным режимом работы оборудования должен быть автоматический (управление осуществляется без вмешательства персонала по заранее заложенной программе).

Приложение № 7

**Технические требованиям к автоматизированным локальным системам управления оборудования участка измельчения**

Настоящее Приложение включает в себя общие технические требования к поставке, изготовлению и проведению испытаний автоматизированных локальных систем управления (АЛСУ), поставляемых в составе комплектов технологического оборудования.

Система обеспечения качества Поставщика должна соответствовать требованиям стандарта ISO 9001 или системы обеспечения качества, утвержденной Представителем Покупателя. В случаях, когда система Поставщика не соответствует требованиям стандарта ISO 9001, Поставщик обязан указать применяемую систему и предоставить информацию о ней.

* 1. **Общие требования к ЛСУ комплектной поставки**

Автоматизированная система управления технологическим процессом должна соответствовать современному уровню программно-технических средств и мировому уровню автоматизации аналогичных объектов непрерывного производства.

Автоматизированная система управления технологическим процессом должна выполнять следующие основные функции:

- обеспечивать автоматическое поддержание технологических параметров на заданном уровне, автоматическое регулирование технологических параметров процесса;

- предусматривать управление всеми основными и вспомогательными агрегатами с рабочих мест операторов в дистанционном и автоматическом режимах;

- обеспечивать автоматическое функционирование блокировок безопасности для защиты оборудования и персонала при возникновении внештатных ситуаций;

- выполнять расчёты и формирование в реальном времени алгоритмов автоматического управления, регулирования, сигнализации и технологической защиты;

обеспечивать выдачу звукового и визуального сигнала при отклонении технологических параметров от нормы и аварийных ситуациях;

обеспечивать получение достоверной информации о состоянии и работе оборудования;

выполнять самодиагностику технических и программных компонентов АЛСУ;

предусматривать местный контроль отдельных параметров, ручное и дистанционное управление отдельными механизмами с местных постов управления;

обеспечивать коммуникации и интеграцию со смежными системами и системами верхнего уровня (АСУТП ОФ, АСОДУ).

Общие требования к АЛСУ технологическим оборудованием, поставляемым комплектно, включают в себя следующее:

Система автоматизированного управления должна быть разрешена для применения в опасном промышленном производстве.

Система должна иметь открытую модульную архитектуру, позволяющую конфигурировать систему, обеспечивать информационный обмен между её компонентами по промышленным сетям, совместимость с другими системами.

Система должна поддерживать резервирование на всех уровнях для обеспечения высокой устойчивости к отказам. Операторские станции, системная шина, контроллеры, сети полевого уровня и I/O-модули должны иметь возможности для резервирования. Требуемый уровень резервирования определяется поставщиком системы по согласованию с Заказчиком.

Система должна иметь распределённую архитектуру, позволяющую её экстенсивное расширение.

Система должна обладать 15-процентным резервом для каждого типа входов/выходов. Коммуникационные сети должны разрабатываться так, чтобы обеспечивать по крайней мере 15-процентное расширение за счёт резервных адресов узлов. Расширение системы должно обеспечиваться без отключения (замены) контроллеров, прямо не связанных с расширением системы. Программное обеспечение для функционирования системы и для разработки приложений должны иметь возможность расширения.

Система должна поддерживать многоязыковый интерфейс и формирование текстовой информации для оператора на русском языке.

Оборудование АСУТП должно обеспечивать сохранение работоспособности в расширенном диапазоне температур (от -25° до +75°С для уровня полевых приборов и исполнительных устройств; от 0° до +55°С для уровня станций управления (контроллеров) и распределённой периферии; от 0° до +45°С для операторских станций.

Все сигналы от электронных преобразователей, контуров регулирования и пороговые сигналы от сигнализаторов, поставляемых комплектно, заводятся в систему контроля и управления Поставщика, если таковая предусмотрена;

Поставщик АЛСУ должен обеспечить включение всего функционала ЛАСУ состав АСУТП ОФ и АСОДУ объекта. Это должно обеспечиваться за счет применения соответствующих согласованных протоколов связи и (или) аппаратного ввода-вывода;

Поставщик комплекта оборудования должен предоставить сигналы сопряжения с основной АСУТП и АСОДУ (программный сигнал / аппаратный сигнал). Поставщик должен предоставить перечень критически важных сигналов, которые должны направляться обратно в основную АСУТП и АСОДУ;

Поставщик поставляемого оборудования должен предусмотреть в АЛСУ возможность индивидуального, а в случае необходимости группового, отключения блокировок;

Поставляемые панели управления должны располагаться в непосредственной близости от оборудования, к которому они относятся;

Все параметры технологического процесса и сигналы состояния оборудования, которые не поступают в поставляемую систему управления, должны передаваться в общую АСУТП и АСОДУ. Поставщик должен предусмотреть в своих панелях или соединительных коробках отдельный клеммник для подключения кабелей, по которым будет осуществляться передача сигналов в АСУТП и АСОДУ.

* 1. **Требования к верхнему и среднему уровню ЛСУ**

Структурная схема ЛСУ должна быть согласованна с Заказчиком до изготовления и поставки оборудования.

Комплекты технологического оборудования, включающие в себя собственную систему управления, должны отвечать следующим требованиям:

Контроллер и все модули ввода-вывода должны быть установлены внутри панели управления устройством и (или) шкафа, входящего в комплект поставки оборудования;

Конструкция каждой панели управления устройством должна предусматривать сопряжения с основной АСУТП и АСОДУ и (или) иметь выделенные кабельные линии и интерфейсы для подключения. В комплект поставки должны входить все компоненты, необходимые для сопряжения.

В качестве базовой структуры АЛСУ должна быть использована современная платформа автоматизированной системы управления с функциями дублированных ведущих устройств. Дублированию подлежат системы автоматизации на базе ПЛК, панели оператора и/или АРМ на базе ПК, активные компоненты промышленной сети, каналы передачи данных от удалённых контролируемых объектов.

Предусмотреть достаточное для ведения технологических процессов количество операторских станций. Операторские станции должны быть выполнены на базе панелей оператора или на базе современных персональных компьютеров промышленного исполнения с необходимыми сетевыми и сигнальными интерфейсами.

Вся информация о конфигурации системы и соединениях системы управления оборудования, поставляемого комплектно, должна быть предоставлена Заказчику для интеграции в основную АСУТП и АСОДУ. При передаче оборудования должны быть предоставлены экземпляры ПО, использующегося в HMI и системе SCADA.

* 1. **Требования к нижнему уровню ЛСУ**

Подбор всех видов приборов контроля и управления осуществляется с учётом требований нормативных правовых актов Российской Федерации в области промышленной безопасности и метрологии.

Все КИП, поставляемые в рамках комплекта механического оборудования, должны иметь отдельный перечень технических данных для каждого наименования оборудования, а также обосновывающие расчеты (в необходимых случаях);

При выборе шкалы КИП следует придерживаться международной системы единиц СИ;

Все электронные преобразователи должны быть с выходным сигналом 4-20 мА и обеспечивать индикацию показаний по месту;

Все сигналы от сигнализаторов давления, расхода, уровня и т. д. для аварийной сигнализации и блокировок должны быть свободными от потенциала (типа “сухой контакт”). Схема подключения может быть 2-ух проводная и 4-ех проводная. При 4-ех проводной схеме – питание 24 V DC и выходной сигнал «сухой контакт».

Контроль и управление ЧРП и УПП (устройствами плавного пуска) организовать с использованием физических сигналов 4-20 мА / 24 В. Для диагностики ЧРП и УПП предусмотреть подключение по сети PROFINET.

Питание всех полевых КИП должно поступать с ИБП соответствующей мощности;

В составе поставки предусмотреть установку на технологическом оборудовании средств контроля технического состояния оборудования для подключения их к централизованной системе диагностики и мониторинга технического состояния. Перечень точек контроля и места установки определяет поставщик по согласованию с Заказчиком.

КИП должен иметь, устанавливаемые заводом-изготовителем таблички с основными техническими данными следующего содержания:

Идентификационный номер (заказной код);

Наименование производителя, модель и серийный номер;

Рабочий диапазон.

* 1. **Требования к кабельной продукции**

Кабели должны быть с медными жилами, сечением не менее 0,75 мм2 в оболочке, не распространяющей горение, и броне (для наружных установок), применение полиэтилена не допускается;

Поставщик поставляет кабели и всю электротехническую арматуру между преобразователями и соединительными коробками или местными шкафами его поставки, смонтированными на опорах или рамах;

Полевые провода и кабели ввода-вывода должны быть пронумерованы до модулей ввода-вывода;

Кабели сетей и систем связи должны маркироваться и по возможности снабжаться цветовой кодировкой в соответствии с протоколом связи.

* 1. **Требования к размещению оборудования, монтажным узлам и материалам**

Полевые средства автоматизации должны быть размещены в непосредственной близости от технологических агрегатов на монтажных стойках и стеллажах с учётом требований СНиП 3-05-07-85 «Системы автоматизации», технических рекомендаций изготовителей приборов и оборудования, проектных решений строительной и технологической частей.

Поставщик должен предоставить весь крепёж и прочие металлоизделия, необходимые для монтажа полевых КИП и систем управления, в том числе монтажные пластины и кронштейны, а также все приспособления, необходимые для монтажа и пусконаладки оборудования.

Места размещения и способы монтажа полевых приборов, промежуточных и соединительных коробок, кабельных линий и трасс, шкафов контроллеров и операторского управления уточняются и согласуются с Заказчиком.

* 1. **Требования к способам и средствам связи для информационного обмена**

ЛСУ, поставляемые комплектно с технологическим оборудованием, должны интегрироваться в АСУТП, подключаясь к сети Ethernet со скоростью передачи данных 100Мбит/с. При необходимости должны быть использованы волоконно-оптические линии связи

* 1. **Требования к электроснабжению АСУТП**

Система электроснабжения средств автоматизации должна обеспечивать электропитание оборудования по I категории по ПУЭ.

Система бесперебойного питания, входящая с комплект АЛСУ должна обеспечивать защиту схем от сбоев по питанию длительностью не менее 30 минут. Источник должен быть подключён к ЛВС по Ethernet TCP/IP и в ЛАСУ для организации вывода тревожных сообщений. Система электропитания должна позволять выводить один или несколько ИБП из работы для технического обслуживания без прекращения электроснабжения АЛСУ.

* 1. **Требования к метрологическому обеспечению**

Метрологическое обеспечение средств измерений (далее - СИ), измерительных каналов (далее - ИК) автоматизированной системы должно соответствовать требованиям Федерального закона «Об обеспечении единства измерений», «Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации», утверждённого постановлением Правительства РФ от 31 октября 2009 г. № 879, ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения», РМГ 63-2003 «Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации», «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» регистрационный N 38822 от 04.09.2015, утверждённый приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 года N 1815, иным нормативным документам в области метрологии, действующим на территории РФ на момент разработки и реализации настоящего проекта.

Все СИ, устройства ввода-вывода и связанные программируемые логические контроллеры, к которым подключаются СИ, применяемые в данном проекте, должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений, иметь действующий Сертификат об утверждении типа СИ, описание типа СИ, утвержденную методику поверки.

Необходимые технические средства и программные продукты для обеспечения тестирования и поверки должны быть включены в поставочные спецификации

* 1. **Требования к технической документации**

Виды, комплектность документов и технические решения автоматизации должны соответствовать требованиям ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания», ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначение документации при создании автоматизированных систем», РД 50-34.698-90 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов», СНиП 3-05-07-85 «Системы автоматизации», рекомендации РМГ 63-2003 «Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации».

Требования к составу документации на автоматизированную систему, как комплекс взаимоувязанных документов, в котором полностью описаны все решения по созданию и функционированию системы, а также документов, подтверждающих готовность системы к эксплуатации, устанавливает ГОСТ 34.201-89.

В составе документации должны быть следующие документы:

Пояснительная записка к проекту.

Описание системы.

Схема структурная комплекса технических средств.

Описание комплекса технических средств.

Схема автоматизации.

Схемы электрические принципиальные.

Схемы подключения внешних проводок.

Таблицы подключения кабелей на клеммниках шкафов и оборудования.

Перечень входных сигналов и данных, перечень выходных сигналов.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Перечень блокировок и сигнализаций.

План расположения оборудования и проводок.

Ведомость ЗИП.

Общие виды шкафов/пультов с указанием габаритов, массы, тепловыделения, потребляемой электрической мощности.

Паспорт;

Руководство пользователя.

Руководство администратора.

Описание алгоритма.

Описание организации информационной базы.

Инструкция по эксплуатации КТС.

Программа и методика испытаний.

Для средств измерения, поставляемых в составе АСУТП, должна быть предоставлена следующая документация:

Описание типа средства измерений.

Методика поверки средства измерений.

Свидетельство о первичной поверке средства измерения.

Руководство (инструкция) по эксплуатации (техническому обслуживанию).

Паспорт.

Сертификат соответствия ТР ТС.

Документы, подтверждающие поверку в РФ.

Допускается объединение нескольких документов в один с сохранением в общем документе содержания объединяемых документов.

Прикладное программное обеспечение АЛСУ передаётся Заказчику с открытым исходным кодом. Программное обеспечение должно быть снабжено комментариями на русском языке в полной мере раскрывающими логику работы. Наличие в коде закрытых для просмотра и/или редактирования модулей, блоков данных и иных структур должно быть явно указано в предложении.

Все технические средства должны иметь разрешительную документацию на применение на территории РФ в соответствии с действующим законодательством РФ.

* 1. **Инжиниринг и услуги**

Инжиниринг включает в себя:

разработку специального математического и программного обеспечения и программирование системы управления;

шефмонтаж и пусконаладочные работы по вводу оборудования в промышленную эксплуатацию;

обучение персонала Заказчика навыкам работы на поставляемом оборудовании и интерфейсу оператора.

* 1. **Требования к поставке**

Оборудование должно поставляться в высокой степени готовности в шкафах с монтажом, наладкой и тестированием в комплекте с конструкторской документацией. В составе поставки предусмотреть приобретение необходимого инструментального программного обеспечения, разработку прикладного программного и математического обеспечения.

Модели и версии технических средств и программного обеспечения системы должны быть актуальными (последними из официально выпущенных производителем) на момент и должны бесплатно обновляться до момента сдачи системы в промышленную эксплуатацию.

Применяются следующие границы поставки:

Сетевое/оптико-волоконное/кабельное подключение на блоке клеммников панели (шкафа) управления;

Включить в состав поставки необходимый аварийно-восстановительный запас для комплекса технических средств - не менее 15%, но не менее 1 единицы каждого наименования в соответствии с поставочной спецификацией.