|  |  |
| --- | --- |
|  | **«УТВЕРЖДАЮ»**  И.о. директора АО «МГЭС»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.В. Колесников  «\_17\_»\_\_\_августа\_\_\_2023 г.  М. П. |

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

на изготовление, поставку,

насосного оборудования системы осушения проточной части гидротурбин и системы дренажа Мамаканской ГЭС

п. Мамакан

2023 г.

1. **НАИМЕНОВАНИЕ ЗАКУПАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ**

Изготовление, поставка, проведение шеф-монтажа и пусконаладочных работ насосного оборудования системы осушения проточной части гидротурбин и системы дренажа здания Мамаканской ГЭС.

1. **ЗАКАЗЧИК (ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ЗАКАЗЧИКА)**
   1. **Заказчик оборудования**

АО «Мамаканская ГЭС»

666911, Российская Федерация, Иркутская область, Бодайбинский район, п. Мамакан, ул. Красноармейская, д. 15.

* 1. **Генеральный проектировщик**

АО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева»

195220, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 21.

1. **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ**
   1. **Цель выполнения работ**
      1. Повышение работоспособности и эксплуатационной надежности системы осушения проточной части гидротурбин Мамаканской ГЭС;
      2. Повышение работоспособности и эксплуатационной надежности системы дренажа здания Мамаканской ГЭС.
   2. **Задачи**
      1. Изготовление или закупка оборудования, проведение необходимых заводских испытаний;
      2. Доставка оборудования к месту хранения (месту постоянной эксплуатации);
      3. Выполнение шеф-монтажных работ оборудования сервисной службой поставщика;
      4. Предоставление необходимой сопроводительной документации на оборудование, включая паспорт и габаритные чертежи.
   3. **Существующее положение**
      1. Место постоянной эксплуатации оборудования – 666911, Российская Федерация, Иркутская область, п. Мамакан, ул. Красноармейская, д. 15, Мамаканская ГЭС на р. Мамакан.
      2. Климат района Мамаканской ГЭС резко континентальный с продолжительной и суровой зимой и коротким теплым летом. Среднегодовая температура воздуха самого холодного месяца -29,9°C; среднегодовая температура воздуха самого теплого месяца +18,1°C. Абсолютный минимум температуры воздуха, зарегистрированный за период наблюдений -53,5°C; абсолютный максимум температуры воздуха, зарегистрированный за период наблюдений +38,6°C.
      3. Средняя температура воды в водохранилище в летний период +16°C, абсолютный максимум температуры воды в водохранилище, зарегистрированный за период наблюдений +24,9°C; абсолютный минимум температуры воды в водохранилище, зарегистрированный за период наблюдений 0°C.
      4. Среднегодовая скорость ветра в районе Мамаканской ГЭС составляет 1,4-1,8 м/с.
      5. Минимальный среднемесячный расход р. Мамакан 12 м3/с, максимальный среднесуточный расход р. Мамакан 2220 м3/с.
      6. Продолжительность ледостава 188-233 дня.
      7. Химический состав воды р. Мамакан приведен в Приложении № 1.
      8. Расчетная сейсмичность в основании основных сооружений Мамаканской ГЭС при проектном землетрясении повторяемостью один раз в 500 лет составляет 7 баллов по шкале MSK-64.
      9. Характерной особенностью здания Мамаканской ГЭС является расположение пола машинного зала и монтажной площадки на отметке 239,100 м, что на 6,7 метров ниже максимального уровня нижнего бьефа обеспеченностью 0,5%. От нижнего бьефа машинный зал огражден с нижнего бьефа бетонной стеной, доходящей до отметки 246,500 м, что на 0,7 метров выше максимального уровня нижнего бьефа. В связи с высоким уровнем воды нижнего бьефа машинный зал оборудован герметическими въездными воротами, в период половодья доступ в машинный зал через въездные ворота ограничен.
      10. Централизованная система осушения гидроагрегатов на Мамаканской ГЭС предназначена для осушения и поддержания в осушенном состоянии проточного тракта гидротурбин на время проведения осмотров и ремонтов оборудования при закрытых ремонтных затворах верхнего и нижнего бьефов. Первоначальным проектом строительства была предусмотрена установка двух полупогружных насосов 12НА-3 с номинальной подачей по 150 м3/ч каждый, напором 33 м, мощностью по электродвигателю 28 кВт с установкой их электродвигателя в генераторном помещении на отм. 235,270 над колодцем осушения. Полная длина погружной части насоса (от фундаментной плиты до приемной сетки) собиралась из отдельных секций и составляла 12111,5 мм. В бетоне с отм. установки электродвигателя 235,270 до отм. верха колодца осушения 229,200 трансмиссия насоса проходила в закладной обсадной трубе DN300. Сброс воды в нижний бьеф – для каждого насоса по отдельному закладному трубопроводу DN150 под уровень воды на отм. 232,000. Насосы 12НА-3 установлены во время строительства ГЭС в 1960 г., демонтированы в 2015 г. В настоящее время откачка из колодца производится стационарно установленными в 2017 г. погружными насосами в нижний бьеф по существующим закладным трубопроводам DN150 ранее установленных полупогружных насосов.
      11. Централизованная система дренажа здания Мамаканской ГЭС предназначена для сбора и последующего отвода дождевых вод с трансформаторной площадки, стоков дренажа с дренажных панелей помещений здания, находящихся ниже уровня нижнего бьефа, стоков с кабельного коридора, дренажа с крышек турбин и протечек с компенсаторов водоводов. Первоначальным проектом строительства была предусмотрена установка двух полупогружных насосов 12НА-3 с номинальной подачей по 150 м3/ч каждый, напором 33 м, мощностью по электродвигателю 28 кВт с установкой их электродвигателя в генераторном помещении на отм. 235,270 над колодцем дренажа. Полная длина погружной части насоса (от фундаментной плиты до приемной сетки) собиралась из отдельных секций и составляла 9603 мм. В бетоне с отм. установки электродвигателя 235,270 до отм. верха колодца дренажа 229,200 трансмиссия насоса проходила в закладной обсадной трубе DN300. Сброс воды в нижний бьеф – для каждого насоса по отдельному закладному трубопроводу DN150 под уровень воды на отм. 232,000. Насосы 12НА-3 установлены во время строительства ГЭС в 1960 г., демонтированы в 2015 г. В настоящее время откачка из колодца производится стационарно установленными в 2017 г. вертикальными центробежными насосами в нижний бьеф по существующим закладным трубопроводам DN150 ранее установленных полупогружных насосов.
   4. **Основание на закупку**

Инвестиционная программа Общества.

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ЗАКУПАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ**
   1. Участник должен предоставить техническое предложение в формате таблицы № 1 настоящих ТТ. В столбце 4 таблицы № 1 заполнению Участником подлежит каждая строка таблицы. Не допускается Участнику в предложении ограничиваться типовыми фразами («готовы выполнить все в соответствии с ТТ», «со всем согласны» и т.п.), необходимо самостоятельно заполнить все ячейки с описанием предлагаемых технологий выполнения работ, значений, величин. Неисполнение данного требования является основанием для отклонения заявки Участника.

Таблица 1

| **№ п/п** | **Наименование параметра** | **Требование Заказчика** | | **Предложение Участника** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | | **4** |
| **Система осушения гидроагрегатов** | **Система дренажа здания ГЭС** |
| **1** | **Требования к техническим параметрам, характеристикам насосного оборудования** | | | |
| 1.1 |  |  |  |  |
| 1.2 | Тип насоса | Полупогружной центробежный  вертикальный | Полупогружной центробежный  вертикальный |  |
| 1.3 | Конструктивное исполнение насоса | Насос должен состоять из следующих основных частей:   * Электродвигатель; * Оголовок с отводом напорной магистрали, служащий опорной частью электродвигателя; * Секция добавочная; * Секции приводные (колонны); * Секция насосная (гидравлическая часть) с приемной сеткой. | |  |
| 1.4 | Количество | 2 комплекта | 2 комплекта |  |
| 1.5 | Тип рабочей среды | Вода речная пресная с содержанием до 5% механических частиц размером до 5 мм | Вода речная пресная с содержанием до 5% механических частиц размером до 5 мм |  |
| 1.6 | Температура перекачиваемой среды, °C | 0..+25 | 0..+25 |  |
| 1.7 | Подача насоса, м3/ч |  |  |  |
|  | максимальная | 270 | 270 |  |
|  | номинальная | 180 | 180 |  |
|  | минимальная | 110 | 110 |  |
| 1.8 | Напор насоса, м |  |  |  |
|  | максимальный | 22,5 | 22,5 |  |
|  | номинальный | 20,5 | 20,5 |  |
|  | минимальный | 15 | 15 |  |
| 1.9 | NPSHr по рабочему колесу насоса во всем диапазоне работы, не более, м | 7 | 7 |  |
| 1.10 | Частота вращения | Определяется изготовителем оборудования | Определяется изготовителем оборудования |  |
| 1.11 | Гидравлический КПД насоса при напоре 20,5 м и подаче 180 м3/ч, не менее, % | 66 | 66 |  |
| 1.12 | Мощность номинальная электродвигателя, кВт | 18,5 | 18,5 |  |
| 1.13 | Ток номинальный электродвигателя, не более, А | 35,2 | 35,2 |  |
| 1.14 | Степень защиты электродвигателя | IP55 | IP55 |  |
| 1.15 | Класс изоляции электродвигателя  по ГОСТ 8865-93 | F | F |  |
| 1.16 | Глубина погружения (длина погружной части насоса), мм | 12000 | 9500 |  |
| 1.17 | Габаритный диаметр погружной части насоса, не более, мм | 300 | 300 |  |
| 1.18 | Длина приводной секции насоса (колонны), не более, мм | 3018 | 3018 |  |
| 1.19 | Масса насосной установки в сборе, не более, кг | 1500 | 1500 |  |
| 1.20 | Присоединительные размеры фланца напорного патрубка насоса | DN150 PN16 по ГОСТ 33259-2015 | DN150 PN16 по ГОСТ 33259-2015 |  |
| 1.21 | Электропитание | От сети переменного тока с глухозаземленной нейтралью напряжением 380В и частотой 50 Гц | |  |
| 1.22 | Материал гидравлической части насоса | Серый чугун GJL 250 (аналог СЧ25) | |  |
| 1.23 | Материал рабочего колеса | Серый чугун GJL 250 (аналог СЧ25) | |  |
| 1.24 | Материал вала насоса | Нержавеющая сталь 1.4021 (аналог 20Х13) | |  |
| 1.25 | Материал приводной секции (колонны) | Углеродистая сталь S235JR/S275JR (аналог Ст3/Ст4) | |  |
| 1.26 | Температурный контроль | PTC термистор электродвигателя | |  |
| **2** | **Требования надежности** | | | |
| 2.1 | Требования надежности | Оборудование должно быть общепромышленного изготовления, иметь современную отработанную конструкцию, обеспечивающую высокие эксплуатационные характеристики, надежную и долгосрочную работу и простоту в обслуживании.  Оборудование должно сохранять прочность, герметичность и работоспособность при одновременном действии всех эксплуатационных нагрузок и нагрузок от внешних воздействий в условиях нормальной эксплуатации. | |  |
| 2.2 | Назначенный срок службы, лет | 25 | 25 |  |
| **3** | **Требования к климатическому исполнению и стойкости к воздействующим климатическим факторам** | | | |
| 3.1 | Климатическое исполнение и категория размещения | УХЛ4 в соответствии с ГОСТ 15150-69 | |  |
| 3.2 | Температура окружающего воздуха | В месте постоянной эксплуатации насосов поддерживается в пределах от +10°C до +35°C. | |  |
| 3.3 | Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64 | 7 | |  |
| **4** | **Прочие требования** | | | |
| 4.1 | Перечень предоставляемой документации | Поставщик должен предоставить следующую документацию:   * основные технические параметры, включая график кривых расход-напор, расход-мощность, расход-КПД и расход-NPSH; * технические параметры электродвигателей, включая мощность номинальную электродвигателя, напряжение, коэффициент мощности, пусковой ток, номинальный ток; * габаритный чертеж с присоединительными размерами; * описание конструкции насоса, требования по эксплуатации и монтажу; * список поставляемых запасных частей к насосной установке; * протоколы заводских испытаний; * сертификат о соответствии техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования»; * паспорт насосной установки. | |  |
| 4.2 | Перечень поставляемых запасных частей | * Секция приводная стандартная (колонна) 1 шт.; * Секция добавочная 1 шт.; * Гидравлическая часть 1шт.; * Оголовок в сборе 1 шт. | * Секция приводная стандартная (колонна) 1 шт.; * Секция добавочная 1 шт.; * Гидравлическая часть 1шт.; * Оголовок в сборе 1 шт. |  |
| 4.3 | Гарантийные обязательства | Гарантии распространяются на все узлы и детали, обеспечивающие эксплуатацию оборудования. Поставщик обязуется производить в течение гарантийного периода эксплуатации устранение всех неисправностей, возникших из-за дефектов изготовления и/или конструкторских недоработок своими силами и за свой счет или компенсировать затраты по выполнению таких работ.  Поставщик гарантирует поставку запасных частей и материалов по заявкам Заказчика, оформленным отдельными соглашениями и за отдельную плату в течение всего периода эксплуатации оборудования.  Поставщик гарантирует надежную работу оборудования.  Гарантийный срок на поставляемое оборудование составляет не менее 36 месяцев с даты приемки, но не менее 24 месяцев с даты ввода оборудования в эксплуатацию. | |  |
| 4.4 | Требования к маркировке | Каждый насос должен иметь металлическую лицевую табличку с четким и разборчивым начертанием на русском языке следующих данных:   * страна-изготовитель; * завод-изготовитель; * марка насоса; * заводской номер; * основные технические параметры; * года выпуска насоса; * мощность номинальная электродвигателя. | |  |
| 4.5 | Требования ремонтопригодности | В конструкции установки должны быть учтены требования к её ремонтопригодности.  Конструкция и компоновка деталей и сборочных единиц насосных установок должны соответствовать требованиям ремонтопригодности согласно ГОСТ 23660-79 и действующим нормативным документам.  Конструкция насосных установок должна обеспечивать доступность для ревизии и ремонта всех составных частей с минимальной трудоемкостью дополнительной разборки.  Конструкция насосных установок должна обеспечивать производство всех видов работ технического обслуживания и ремонтных работ. Перечень и периодичность всех видов работ должны быть указаны в документации завода-изготовителя с целью предотвращения отказов, планирования текущих ремонтов, оценки остаточного ресурса оборудования.  Конструкция насосных установок должна обеспечивать возможность замены составных частей и элементов.  Насосы для обеих систем должны быть однотипного конструктивного исполнения с полностью взаимозаменяемыми узлами без дополнительной подгонки. Разность длин погружной части насосов должна обеспечиваться длиной добавочной секции. | |  |
| 4.6 | Требования к монтажу | Технологические требования, нормы и допуски, обеспечивающие надежную работу узлов и отдельных механизмов насосной установки, при их монтаже должны соответствовать требованиям конструкторской документации и соответствующих нормативных документов;  Монтаж насосной установки осуществляется силами специализированной монтажной организации, определяемой в результате отдельных конкурентных процедур.  Поставщик должен осуществлять технический надзор, руководство монтажом и комплексным опробованием, в т. ч. в течение периода поступления оборудования к месту сборки, всего периода проведения монтажа насосов, проведения пуско-наладочных работ. | |  |
| 4.7 | Требования к транспортированию и хранению | Все оборудование, входящее в объем поставки, должно иметь согласованные с Заказчиком защитные покрытия (упаковку), предохраняющие его от атмосферного воздействия в период транспортирования и хранения на ГЭС. Оборудование должно отгружаться Поставщиком в таре и упаковке с использованием средств пакетирования, обеспечивающих полную сохранность от всякого рода повреждений и порчи при его перевозке и хранении с учетом возможных перегрузок и длительного хранения, в том числе в местностях с неблагоприятными климатическими условиями.  Оборудование, тара и упаковка должны быть надлежащим образом промаркированы. Транспортная маркировка каждого грузового места должна выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-77. Стоимость тары и упаковки включена в Цену Договора. Тара и упаковка возврату Поставщику не подлежат. | |  |
| 4.8 | Экологические требования | Конструкция и устройство насосных установок должны обеспечивать ограничение воздействия на окружающую среду значениями, не превышающими значений, установленных действующими нормативными документами Российской Федерации. | |  |
| 4.9 | Условия поставки | DDP (Delivered Duty Paid) в терминологии Инкотермс 2020 (International commerce terms). Оборудование доставляется Заказчику в обозначенное Заказчиком место. Оборудование должно быть очищенно от всех таможенных пошлин и рисков, связанных в т. ч. с оформлением экспортных и импортных таможенных формальностей для ввоза товара, любыми сборами и стоимостью доставки до места назначения, утратой или повреждением оборудования до выгрузки в месте назначения. Разгрузка поставляемого оборудования в месте назначения выполняется Подрядчиком. | |  |
| 4.10 | Страхование | Страхование оборудования выполняется Поставщиком от всех видов рисков гибели и повреждения оборудования в процессе доставки до места постоянной эксплуатации и входит в Цену Договора. | |  |
| 4.11 | Требования к предоставлению документации | Вся разрабатываемая и предоставляемая Заказчику документация должна быть полностью на русском языке.  На всю разрабатываемую документацию должен быть составлен перечень с указанием наименований и обозначений. | |  |
| 4.12 | Требования безопасности и охраны труда | Насосные установки должны удовлетворять требованиям безопасности, охраны труда и производственной санитарии согласно ГОСТ 12.2.203, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.1, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.2.049, ГОСТ 12.4.040, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ Р ИСО 14122-1, ГОСТ Р ИСО 14122-2, ГОСТ Р ИСО 14122-3, ГОСТ Р ИСО 14122-4, правилам и санитарным нормам «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», СанПин 1.2.3685-21, «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».  Уровни звукового давления, создаваемые работающей насосной установкой в помещениях ГЭС, в которых постоянно находится обслуживающий персонал, не должно быть более 85 дБА согласно ГОСТ 12.1.003.  Вибрации деталей работающей в установившемся режиме насосной установки не должны вызывать нарушения работоспособности оборудования (неправильности показаний измерительных приборов, самоотвинчивания крепежа и пр.) | |  |
| 4.2 | Требование к продукции | К поставке допускается продукция, отвечающая следующим требованиям:  - наличие деклараций (сертификатов), подтверждающих соответствие функциональных и технических показателей оборудования условиям эксплуатации и действующим отраслевым (национальным) требованиям.  - поставляемое оборудование должно быть новым, не бывшим в употреблении. | |  |

Приложение №1. Химический состав воды в р. Мамакан и ее электропроводность

Результаты лабораторных исследований поверхностной воды р. Мамакан ниже по течению устья р. Тельмама по обобщенным и химическим показателям представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ингредиент/показатель | Ед. изм. | ПДК вх. | ПДК рх. | Значение в пробе |
| рН | ед. рН | 7,2 | 7,3 | 7,2 |
| Взвешенные вещества | мг/дм3 | 0,75 к фону | 0,25 к фону | <10 |
| ХПК | 30 | - | 26,7 |
| БПК5 | 4 | 2,1 | 0,5 |
| Нефтепродукты | - | 0,05 | 0,02 |
| Нитрит-ионы | 3,0 | 0,08 | <0,05 |
| Нитрат-ионы | 45 | 40 | <1,0 |
| Аммоний-ион | 1,5 | 0,5 | 0,19 |
| Железо общее | 0,3 | 0,1 | 0,10 |
| Медь | 1,0 | 0,001 | 0,007/7,0 |
| Цинк | 5,0 | 0,01 | 0,030/3,0 |
| Никель | 0,02 | 0,01 | 0,0010 |
| Марганец | 0,1 | 0,01 | 0,020/2,0 |
| Хлориды | 350 | 300 | <10 |
| Сульфаты | 500 | 100 | <10 |
| Фенолы | 0,001 | 0,001 | 0,0010 |
| Фосфаты | 3,5\* | 0,15 | 0,02 |
| Сухой остаток | 1000 | - | <50 |
|  | >4 | >6 | 6,5 |
| ККЗВ | Значение | | | 16,7 |
| Оценка качества воды (категория) | | | II |
| ИЗВ | Значение | | | 0,82 |
| Оценка качества воды (класс качества) | | | II |
| Наличие высокого или экстремально-высокого загрязнения | | | | отсутствует |

Исследования донных отложений выполнены на следующие показатели:

химические показатели: Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, As, Hg, Cr, Mn, Co, бенз(а)пирен, нефтепродукты;

радиационный фактор: эффективная удельная активность ЕРН, удельная активность цезия-137.

По результатам определения уровня загрязнения донных отложений по отношению к содержанию оцениваемых компонентов в «фоновых» пробах аллювиальных почв региона расположения объекта рассчитанный суммарный показатель загрязнения Zc в пробах не превышает 8,3, категория загрязненности донных отложений соответствует допустимому. По содержанию нефтепродуктов все пробы соответствуют допустимому уровню загрязнения. По содержанию бенз(а)пирена все пробы соответствуют «чистой» категории.

В результате определения радионуклидного состава донных отложений установлено:

* эффективная удельная активность природных радионуклидов в пробах не превышает 370 Бк/кг – допустимого уровня в соответствии с п. 5.3.4 СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) для материалов, допускаемых к использованию в строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях;
* содержание техногенного гамма-излучающего радионуклида Cs-137 во всех пробах не превышает уровня в 100 Бк/кг, менее которого в соответствии с Приложением 3 СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010) допускается использование материалов без ограничений.



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Руководитель ГРПКМ |  |  |  | Перевалов Е.Г |
| (должность) |  | (подпись) |  | (ФИО) |
| Начальник ПТО |  |  |  | Зимин А.А. |
| (должность) |  | (подпись) |  | (ФИО) |
| Начальник ЭТЛ |  |  |  | Протопопов Е.В. |
| (должность) |  | (подпись) |  | (ФИО) |
| Мастер электрической группы |  |  |  | Перфильев С.А. |
| (должность) |  | (подпись) |  | (ФИО) |
| Мастер механической группы |  |  |  | Трухин А.С. |
| (должность) |  | (подпись) |  | (ФИО) |