

Утверждаю:  
Первый заместитель  
генерального директора  
ОАО "Чакан ГЭС"  
Абдыкадыров М.Ж.  
" " 2022г.

Ведомость объемов работ (на 2023 год)

Капитальный ремонт гидроагрегата №2 Быстровской ГЭС и его вспомогательного оборудования

| №<br>п/п | Наименование и техническая характеристика видов ремонтных работ                                                                  | Ед. изм.                | Кол-во |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|
| 1        | 2                                                                                                                                | 3                       | 4      |
|          | <i>Демонтаж и монтаж гидроагрегата</i>                                                                                           |                         |        |
| 1        | Маркировка всех узлов и деталей до начала работы                                                                                 | за турбину              | 1      |
| 2        | Разборка и демонтаж статора и ротора регулятора генератора, контактных колец и щеточного аппарата (диаметр ротора 2840 мм)       | комплект                | 1      |
| 3        | Снятие верхней крестовины и перенос на монтажную площадку, тип генератора подвесной (диаметр ротора 2840мм)                      | крестовина              | 1      |
| 4        | Разъединение фланцевого соединения с генератор-турбина (вала генератора с валом турбины). (диаметр фланца вала 700 мм).          | фланцевое<br>соединение | 1      |
| 5        | Демонтаж вала турбины с кантовкой в кратере г/а при помощи мостового крана, перенос на монтажную площадку (при весе вала 5,14 т) | за вал                  | 1      |
| 6        | Монтаж вала турбины (при весе вала 5,14 т)                                                                                       | за вал                  | 1      |
| 7        | Демонтаж крышки турбины в сборе с обтекателем крышки турбины                                                                     | за узел                 | 1      |
| 8        | Установка крышки турбины с обтекателем                                                                                           | за г/а                  | 1      |
| 9        | Разъединение остова (втулки) ротора с втулкой подпятника                                                                         | за ротор                | 1      |
| 10       | Демонтаж с выемкой ротора главного г-ра из расточки статора и перенос его на монтажную площадку. (диаметр ротора 2840 мм)        | за ротор                | 1      |
| 11       | Демонтаж диска подпятника                                                                                                        | за диск                 | 1      |
| 12       | Демонтаж маслоохладителя подпятника, конструкция - кольцевая (вес маслоохладителя 0,2т)                                          | за масло-<br>охладитель | 2      |
| 13       | Демонтаж тормоз-домкрата, замена тормозных колодок, замена пружин, замена уплотнителей на поршнях                                | за узел                 | 4      |
| 14       | Демонтаж нижней крестовины, генератор - подвесной (диаметр ротора 2840мм)                                                        | за генератор            | 1      |
| 15       | Разборка турбинного направляющего подшипника сегментной конструкции                                                              | подшипник               | 4      |
| 16       | Демонтаж нижних втулок подшипников скольжения лопаток направляющего аппарата                                                     | за втулку               | 4      |
| 17       | Замена рубашки вала на новую, механическая обработка рабочей поверхности облицовки в установочный размер                         | за вал                  | 1      |
| 18       | Соединение остова ротора (втулки) генератора с втулкой подпятника (диаметре зеркального диска 1500мм)                            | ротор                   | 1      |
| 19       | Монтаж верхней крестовины, закрепление на "маяках" домкратами от стакана генератора                                              | за крестовину           | 1      |
| 20       | Монтаж нижней крестовины, тип генератора подвесной (диаметре ротора 2840мм)                                                      | генератор               | 1      |
| 21       | Монтаж ротора генератора в расточку со статором                                                                                  | за ротор                | 1      |



|    |                                                                                                                                                                                                                                  |              |     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|
| 22 | Ремонт уплотнительного кольца конуса отсасывающей трубы                                                                                                                                                                          | за кольцо    | 2   |
| 23 | Ремонт лабиринтных уплотнений наплавкой и последующей шабровкой                                                                                                                                                                  | п.м          | 2,3 |
| 24 | Разборка и сборка, ремонт/реконструкция с заменой лепесткового уплотнения кожуха турбинного подшипника                                                                                                                           | за вал       | 1   |
|    | <i>Рабочее колесо</i>                                                                                                                                                                                                            |              |     |
| 25 | Разъединение фланцевого соединения вал турбины-рабочее колесо                                                                                                                                                                    | за фланец    | 1   |
| 28 | Демонтаж обтекателя рабочего колеса (диаметр рабочего колеса 1650 мм)                                                                                                                                                            | обтекатель   | 1   |
| 29 | Установка и соединение обтекателя рабочего колеса (диаметр рабочего колеса 1650 мм)                                                                                                                                              | обтекатель   | 1   |
| 30 | Установка и снятие приспособлений для переноса ротора турбины, установка РК на мерные пластины фундаментного кольца                                                                                                              | за турбину   | 1   |
| 31 | Перенос и кантовка вала в кратере гидроагрегата                                                                                                                                                                                  | за вал       | 1   |
| 32 | Сборка фланцевого соединения вал турбины-РК                                                                                                                                                                                      | за фланец    | 1   |
|    | <i>Ремонт направляющего аппарата</i>                                                                                                                                                                                             |              |     |
| 33 | Проверка торцевых зазоров по лопаткам (верх, низ), проверка длины стяжек при разгонке осевых зазоров по лопаткам направляющего аппарата (диаметр направляющего аппарата 2000мм)                                                  | за НА        | 1   |
| 34 | Разъединение и соединение вилок-стяжек с накладками и регулирующим кольцом с устранением дефектов и заменой втулок и соединительных пальцев (диаметр направляющего аппарата 2000мм)                                              | за НА        | 1   |
| 35 | Подъем и установка регулирующего кольца гидродомкратами, осмотр опор скольжения (диаметр рабочего колеса 1650мм)                                                                                                                 | за кольцо    | 1   |
| 36 | Снятие, устранение дефектов и установка шпонок цилиндрических крепления корпуса подшипника скольжения направляющего аппарата к верхнему кольцу направляющего аппарата или крышке турбины (диаметр направляющего аппарата 2000мм) | за шпонку    | 16  |
| 37 | Замена верхней и средней втулок в корпусе подшипников скольжения лопаток направляющего аппарата (диаметр цапфы 100мм)                                                                                                            | за втулку    | 16  |
| 38 | Замена нижних втулок подшипников скольжения цапф лопаток направляющего аппарата при вывешенной на тельфере (тали) лопатке (диаметр цапфы 100мм)                                                                                  | за втулку    | 16  |
|    | <i>Направляющий подшипник и подпятник</i>                                                                                                                                                                                        |              |     |
| 39 | Снятие, очистка, установка сегментов подшипников и подпятников с баббитовой заливкой (вес сегмента 0,065т)                                                                                                                       | сегмент      | 16  |
| 40 | Шабрение баббитовой поверхности сегмента проворотом ротора генератора мостовым краном (вес сегментов 0,065т)                                                                                                                     | кв. дм.      | 100 |
| 41 | Установка зазоров при помощи опорных болтов, сборка и крепление по "маякам", (диаметр шейки вала до 0,45м)                                                                                                                       | подшипник    | 2   |
| 42 | Разборка НГП и ВГП<br>Разборка уплотнения ванны подпятника и крышки маслованны                                                                                                                                                   | за подпятник | 1   |
| 43 | Сборка НГП и ВГП<br>Сборка уплотнения ванны подпятника и крышки маслованны                                                                                                                                                       | за подпятник | 1   |
| 44 | Шабрение сегментов подшипника проворотом ротора по натирам (ВГП, НГП)                                                                                                                                                            | за сегмент   | 16  |
| 45 | Распределение нагрузки предварительно на сегменты (подбивка) подпятника предварительно и окончательно перед закрытием маслованны, тензометрирование                                                                              | за подпятник | 1   |
| 46 | Распределение нагрузки окончательно на сегменты (подбивка) подпятника предварительно и окончательно перед закрытием маслованны, тензометрирование                                                                                | за подпятник | 1   |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---|
| 47 | Перезаливка баббитового слоя сегментов (за НГП и ВГП)                                                                                                                                                                                                                       | за подшипник        | 2 |
| 48 | Установка маслоохладителей подпятника                                                                                                                                                                                                                                       | за масло-охладитель | 4 |
| 49 | Демонтаж маслоохладителя подпятника, конструкция - кольцевая, вес маслоохладителя до 0,2т                                                                                                                                                                                   | за масло-охладитель | 4 |
| 50 | Сборка верхнего направляющего подшипника по "маякам" с установкой выгородки, нижней маслованны, установка крышки и верхнего уплотнения                                                                                                                                      | за генератор        | 1 |
|    | <i>Центровка</i>                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |   |
| 51 | Проверка зазоров по лабиринтным уплотнениям крышки трубины и РК. Диаметр РК 1650 мм. (Уплотнение - щелевое)                                                                                                                                                                 | кольцо              | 1 |
| 52 | Проверка и фиксация зазоров, контрольных расстояний (маяков) подвижных частей г/а относительно неподвижных, уклона вала, магнитной оси, оси разворота лопастей РК, средней линии НА Р-О турбины до ремонта или после ремонта (диаметр рабочего колеса 1650мм)               | гидро-агрегат       | 1 |
| 53 | Установка и разборка приспособлений для проворота ротора гидроагрегата                                                                                                                                                                                                      | за г/а              | 1 |
| 54 | Проверка механических параметров г/а проворотом ротора на один полюс с применением мостового крана; concentricity и геометрических форм ротора-статора главного генератора, вспомогательного и регуляторного генератора, рабочего колеса, камеры РК, волны тормозного диска | за проворот         | 1 |
| 55 | Соединение фланцев валов турбины и генератора с применением гидропневмогайковерта                                                                                                                                                                                           | за фланец           | 1 |
|    | <i>Ремонт подпятника и направляющего подшипника</i>                                                                                                                                                                                                                         |                     |   |
| 56 | Устранение неперпендикулярности зеркального диска подпятника (диаметр зеркального диска 1500мм)                                                                                                                                                                             | за подпятник        | 1 |
|    | <i>Ремонт ротора генератора</i>                                                                                                                                                                                                                                             |                     |   |
| 57 | Очистка, промывка остова ротора, стали обода ротора, катушек полюсов, устранение закупорок вентиляционных каналов активной стали от масляных загрязнений                                                                                                                    | ротор               | 1 |
| 58 | Покрытие обмотки ротора эмалью за один слой                                                                                                                                                                                                                                 | ротор               | 1 |
|    | <i>Ремонт статора гидрогенератора</i>                                                                                                                                                                                                                                       |                     |   |
| 59 | Очистка, промывка активного железа сердечника статора, лобовых частей обмотки, шин, перемычек, устранение закупорок вентиляционных каналов                                                                                                                                  | статор              | 1 |
| 60 | Покрытие обмотки статора эмалью за один слой                                                                                                                                                                                                                                | статор              | 1 |
|    | <i>Ремонт системы возбуждения генератора</i>                                                                                                                                                                                                                                |                     |   |
| 61 | Продороживание ламмелей коллектора и шлифовка якоря возбудителя                                                                                                                                                                                                             | якорь               | 1 |
|    | <i>Ремонт клапана срыва вакуума</i>                                                                                                                                                                                                                                         |                     |   |
| 62 | Разборка и сборка, устранение дефектов клапана с заменой прокладок, направляющих втулок на штанге клапана поворотно-лопастных турбин (диаметр рабочего колеса 1650мм)                                                                                                       | клапан              | 2 |
|    | <i>Сборка и монтаж гидроагрегата</i>                                                                                                                                                                                                                                        |                     |   |
| 63 | Проверка геометрического центра статора главного генератора для определения величины подвижки статора генератора в процессе центровки (диаметр ротора 2840мм)                                                                                                               | крестови-на         | 1 |
| 64 | Демонтаж верхней крестовины после проверки геометрического центра статора главного генератора (диаметр ротора 2840мм)                                                                                                                                                       | крестови-на         | 1 |
| 65 | Центровка подвижных частей гидроагрегата относительно неподвижных в плане и по высоте с помощью направляющих подшипников, подпятника, фиксация "маяков", зазоров" магнитной оси (диаметр ротора 2840мм)                                                                     | Г/А                 | 1 |

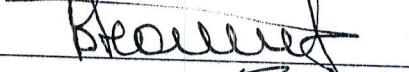



|    |                                                                                                                              |           |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| 66 | Проверка крепления узлов и деталей гидроагрегата перед пуском (диаметр ротора 2840мм)                                        | Г/А       | 1 |
| 67 | Пробный пуск гидроагрегата после ремонта, наладка работы механизмов на холостом ходу и под нагрузкой (диаметр ротора 2840мм) | Г/А       | 1 |
| 68 | Сборка трубопровода системы торможения (диаметр ротора 2840мм)                                                               | за кольцо | 1 |
| 69 | Монтаж тормоза-домкрата, опоры под тормоз-домкрат                                                                            | за узел   | 1 |
| 70 | Монтаж ванны подпятника в сборе с корпусом на опору подпятника (диаметр зеркального диска 1500мм)                            | подпятник | 1 |

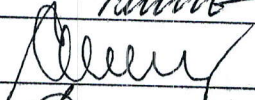
| №<br>п/п | Материалы:                                  | Ед.изм. | Кол-во |
|----------|---------------------------------------------|---------|--------|
| 1        | Медь                                        | кг      | 12     |
| 2        | Электроды УОНИ                              | пач     | 5      |
| 3        | Сталь-3                                     | кг      | 70     |
| 4        | Сталь-45                                    | кг      | 456    |
| 5        | Лист латунный t2мм                          | кг      | 5      |
| 6        | Паронит-4                                   | кг      | 6      |
| 7        | Баббит Б-83                                 | кг      | 100    |
| 8        | Текстолит листовой t-2мм                    | м2      | 4,5    |
| 9        | Текстолит трубчатый d-30мм                  | м       | 2      |
| 10       | Текстолит трубчатый d-40мм                  | м       | 1,5    |
| 11       | Бронза 60мм                                 | кг      | 32     |
| 12       | Эмаль ГФ 92ХС                               | кг      | 15     |
| 13       | Бензин                                      | л       | 50     |
| 14       | Бязь                                        | м       | 40     |
| 15       | Растворитель                                | л       | 10     |
| 16       | Газ пропан                                  | бал     | 1      |
| 17       | Кислород                                    | бал     | 2      |
| 18       | Капролон                                    | кг      | 16     |
| 19       | Бумага наждачная                            | м2      | 8      |
| 20       | Текстолит (электротехнический) 900x200x60мм | шт.     | 1      |
| 21       | Полотно по металлу                          | шт.     | 5      |
| 22       | Термосигнализация ТКПН-160Ст-Ш-3-УХЛ-4      | шт.     | 2      |

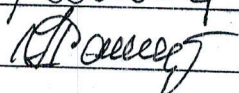
| №<br>п/п | Заводские услуги:                                                                           | Ед.изм.  | Кол-во |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| 1        | Изготовление уплотнительных колец ступицы и обода                                           | шт       | 2      |
| 2        | Изготовление нижнего защитного кольца направляющего аппарата                                | шт       | 1      |
| 3        | Наплавка, расточка в необходимый размер колонны статора рабочего колеса                     | шт       | 1      |
| 4        | Изготовление капролоновых втулок подшипников скольжения для цапф лопаток                    | втулки   | 16     |
| 5        | Изготовление верхнего и нижнего лабиринтных уплотнительных колец                            | шт       | 2      |
| 6        | Изготовление рубашки на шейке турбинного вала                                               | шт       | 1      |
| 7        | Изготовление регулирующих болтов под необходимый размер                                     | шт       | 10     |
| 8        | Изготовление шпилек, гаек и шайб под необходимый размер                                     | шт       | 48     |
| 9        | Изготовление клапанов срыва вакуума на корпусе турбинного подшипника                        | шт       | 2      |
| 10       | Изготовление лепесткового уплотнения на кожухе турбинного подшипника под необходимый размер | шт       | 1      |
| 11       | Воосстановление шейки вала проточкой и шлифовкой                                            | шт       | 1      |
| 12       | Изготовление направляющих болтов со втулкой верхней крестовины                              | комплект | 4      |
| 13       | Изготовление направляющих болтов со втулкой нижней крестовины                               | комплект | 4      |

|                                                             |          |   |
|-------------------------------------------------------------|----------|---|
| Изготовление гаек М-20 и болтов М-18 под необходимый размер | комплект | 2 |
| Изготовление зеркального диска под необходимый размер       | шт       | 1 |
| Изготовление ступицы под необходимый размер                 | шт       | 1 |
| Изготовление клемного ряда по образцу                       | шт       | 1 |

Начальник ПТО  Бокоев И.Б.

Начальник КМГЭС  Бараканов Т.Н.

Главный инженер БГЭС  Эсеналиев Ж.Т.

Старший мастер БГЭС  Усупов Б.С.