**УТВЕРЖДАЮ:**

Главный инженер

«Сургутская ГРЭС-2» ПАО «Юнипро»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Палкин Ф.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

**на выполнение работ «Востановительный ремонт сухого газового тандемного уплотнения дожимного газового компрессора, типа Gaspac L-35 517849001 Flowserve».**

## Уровень риска: низкий

1. **Место производства Работ.**
   1. Предприятие подрядчика или его субподрядчика.
2. **Наименование Деталей.**

Сухое газовое тандемное уплотнение (далее СГУ) дожимного газового компрессора, типа Gaspac L-35 517849001 Flowserve, используемое в составе дожимного газового компрессора типа RG35-3 LI, производства Man Turbo.

Характеристики компрессора:

| **Наименование** | **Величина** | **Единица** |
| --- | --- | --- |
| Температура газа на входе в ДГК | -11÷+8 | °C |
| Температура газа на выходе из ДГК | 108÷143 | °C |
| Максимально допустимая рабочая температура 1 ступени | 69 | °C |
| Максимально допустимая рабочая температура 2 ступени | 108 | °C |
| Максимально допустимая рабочая температура 3 ступени | 143 | °C |
| Объемный расход газа | 79804 | нм3/ч |
| Массовый расход газа | 58120 | кг/ч |
| Расчетное давление | 40 | бар |
| Максимально допустимое рабочее давление 1 ступени | 18,9 | бар |
| Максимально допустимое рабочее давление 2 ступени | 27,8 | бар |
| Максимально допустимое рабочее давление 3 ступени | 38,6 | бар |
| Давление газа на входе в 1 ступень | 9,0÷10,2 | бар |
| Давление нагнетаемого газа | 35,2 | бар |

**Технические характеристики ступеней компрессора.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Величина** | **Единица** |
| Количество валов-шестерен | 2 | - |
| ***Частота вращения вала большого колеса*** | 2981 | мин-1 |
| ***Частота вращения вала-шестерни 1*** | 21228 | мин-1 |
| 1-я критическая частота вращения вала-шестерни 1 | 8925 | мин-1 |
| 2-я критическая частота вращения вала-шестерни 1 | 11600 | мин-1 |
| 3-я критическая частота вращения вала-шестерни 1 | 39300 | мин-1 |
| ***Частота вращения вала-шестерни 2*** | 24156 | мин-1 |
| 1-я критическая частота вращения вала-шестерни 2 | 10020 | мин-1 |
| 2-я критическая частота вращения вала-шестерни 2 | 30900 | мин-1 |

1. **Наименование Работ.**
   1. Выполнение ремонта СГУ на основании проведенного анализа состояния. Наработка СГУ составляет около 35500 часов.
2. **Цель выполнения Работ.**
   1. Восстановительный ремонт поврежденных СГУ дожимного газового компрессора тип RG35-3L1 Man Turbo AG.
   2. Достижение максимальной готовности СГУ к эксплуатации.
3. **Условия выполнения Работ.**
   1. Выполнение работ в условиях производственной площадки Подрядчика или его субподрядчика.
4. **Исходные данные.**
   * 1. Заказчик:
        1. предоставляет Подрядчику по его запросу:
           + Заводской паспорт дожимного газового компрессора ДГК-1 (тип RG35-3L1; заводской номер №6444; производство компании Man Turbo AG (Германия);
           + Отчет по инспекции дожимного газового компрессора с описанием замечаний, выявленных по СГУ.
        2. предоставляет Подрядчику дефектные СГУ.
5. **Содержание Работ.**
   1. Ремонт должен быть выполнен в следующем объеме, включая, но не ограничиваясь нижеперечисленным:

* полная разборка узлов СГУ;
* очистка, промывка и подготовка деталей к контролю и измерениям;
* визуальный контроль деталей СГУ;
* контроль размеров деталей СГУ;
* неразрушающий контроль деталей СГУ;
* определение технического состояния каждой детали СГУ;
* в случае возможности ремонта или изготовления неисправных деталей СГУ:
  1. изготовление деталей подлежащих замене\***1)**;
  2. ремонт деталей: наплавка, шлифовка, полировка\***1)**;
  3. ремонт деталей уплотнительных пар: притирка, нанесение канавок, восстановление покрытия\***1)**;
* в случае невозможности ремонта или изготовления неисправных деталей\***1)**:
  1. приобретение необходимых деталей;
* модернизация конструкции узлов СГУ (при необходимости и возможности) \***1)**;
* динамическая балансировка роторной части уплотнений на оборотах до 40 000 об/мин;
* сборка СГУ с одновременной заменой О-образных колец, манжет, крепежа, пружин, центрирующих элементов;
* проведение статических и динамических испытаний СГУ на стенде на оборотах до 40 000 об/мин;
* консервация и упаковка СГУ.
* **\*1)** Примечание: выполнение работ проводится при необходимости по дополнительному соглашению.
  1. Предоставление технического отчета и анализа повреждений СГУ с указанием решений по его ремонту для согласования Заказчиком по результатам поведенной инспекции (диагностики). Технический отчет должен включать:
* Протоколы результатов испытаний;
* Дефектная ведомость;
* Протокол образмеривания установочных размеров;
* Протокол балансировки роторных частей.
  1. Предоставление Заказчику расчета стоимости ремонта с учетом проведения всех необходимых испытаний,для согласования.
  2. В случае изготовления узлов СГУ, к изготавливаемым узлам предъявляются следующие требования:
* Узел уплотнения выполняется по схеме "тандем с промежуточным лабиринтом";
* Конструкция узлов уплотнений должна предусматривать простоту монтажа и демонтажа в компрессор и контроля правильности выполнения этих операций с использованием имеющихся у Заказчика штатных приспособлений;
* Узлы уплотнений должны предусматривать поддержание безопасных режимов работы компрессора на различных режимах работы, включая переходные режимы (пуск, останов);
* Поставляемый узел устанавливается взамен узла СГУ «Flowserve» и не должен требовать доработки ротора и статорных деталей компрессора.
* Рабочие параметры уплотнения должны быть не хуже штатных уплотнений. Для обеспечения работы поставляемого узла СГУ должна применяться штатная контрольно-измерительная панель без внесения изменений в рабочие параметры.

Предполагаемые показатели безотказности, долговечности и надежности.

|  |  |
| --- | --- |
| * Назначенный ресурс (часов) | 50 000 |
| * Наработка между текущими ремонтами (часов) | 9 000 |
| * Наработка между капитальными ремонтами (часов) | 20 000 |
| * Назначенный срок службы (лет) | 8 |
| * Гарантийный срок со дня ввода в эксплуатацию (мес.)   (но не более 18 мес. со дня поставки) | 12 |

* 1. При проведении восстановительного ремонта Подрядчик выполняет снятие размеров и харатериистик СГУ и предоставляет Заказчику предложение на изготовление аналога, предоставленного на восстановительный ремонт СГУ с возможностью увеличения ресурса работы предложенного аналога с условием его надежной работы.
  2. Стоимость работ настоящего ТЗ определяется участником процедуры на основании калькуляции, составленной в соответствии с Методическими указаниями по формированию смет и калькуляций на ремонт энергооборудования СО 34.20.607-2005, в т.ч. с указанием следующей информации:
* стоимость материалов и запасных частей, используемых при оказании услуг необходимо расшифровать по номенклатуре;
* командировочные расходы должны быть рассчитаны согласно Постановления Правительства РФ № 729 от 02.10.2002 и приложения № 8 к Методике определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации МДС 81-35.2004, утвержденной Постановлением Госстроя России от 05.03.2004 № 15/1;
* в калькуляции указывается стоимость чел./часа с предоставлением обоснования и обоснования трудоемкости.
  1. Сметная документация должна содержать все планируемые Подрядчиком расходы, включая материалы, механизмы, транспортно-заготовительные и командировочные расходы. Окончательные расчеты за командировочные расходы будут производиться Заказчиком по фактическим затратам Подрядчика на основании документов, подтверждающих указанные затраты, но не более суммы определенной в сметной документации, являющейся приложением к Договору. Заказчик не принимает на себя обязательства по обеспечению жильем командированного персонала Подрядчика.
  2. Сметная документация на первый, второй и третий годы исполнения договора должна быть представлена в электронном виде в форматах Excel (.xls, либо xlsx) и ГРАНД – Смета (.gsfx, либо .xml), с целью проведения экспертизы на правильность применения сметных норм и расценок, выявления несоответствия позиций сметы с расценками нормативной базы, экспертизы цен, нормативов накладных расходов и сметной прибыли. Допускается предоставление сметной документации на второй и третий года выполнения только в формате ГРАНД – Смета (.gsfx, либо .xml).

1. **Требования к Подрядчику.**
   1. Наличие у лиц, допущенных к выполнению Работ, профессиональной подготовки на работы по ремонту СГУ, подтвержденной удостоверениями.
   2. Наличие у Подрядчика опыта подобных работ, подтвержденного справками о наличии выполненных договоров, положительными рекламациями Заказчиков.
   3. Наличие необходимого инструмента и диагностической аппаратуры, а также производственной базы для проведения Работ по ремонту СГУ в соответствии с определенным объемом Работ по результатам проведенной диагностики состяния СГУ.
2. **Требования к выполнению Работ.**
   1. Ремонт должен проводиться в соответствии требований СТП и технологических инструкций предприятия-исполнителя ремонта.
   2. Неразрушающий контроль должен проводиться в соответствии с ГОСТ 18442-80.
   3. Неразрушающий контроль деталей СГУ должен быть проведен после окончания их очистки и механической обработки.
   4. Величина остаточного дисбаланса отремонтированного СГУ должна соответствовать классу точности балансировки G 1 по ГОСТ ИСО 1940-1-2007.
   5. Разгонные испытания роторных частей узлов СГУ должны проводиться при частоте вращения равной 1.15xMCS;
   6. Параметрические испытания 1-й ступени узла СГУ должны проводиться с воздухом в качестве испытательной среды и давлении указанных в оригинальных протоколах при рабочей скорости вращения вала в течении 15 мин (или до достижения температуры в области замера 120°С) с записью параметров уплотнения в протокол каждые 3 мин. Замер температуры должен проводиться на наружной поверхности уплотнения, находящейся в зоне низкого давления.
   7. Параметрические испытания 2-й ступени узла СГУ должны проводиться с воздухом в качестве испытательной среды и давлении указанных в оригинальных протоколах при рабочей скорости вращения вала в течении 5 мин (или до достижения температуры в области замера 120°С) с записью параметров уплотнения в протокол в начале и в конце испытаний. Замер температуры производится на наружной поверхности уплотнения, находящейся в зоне низкого давления.
   8. Параметрические испытания 3-й ступени узла СГУ должны проводиться с воздухом в качестве испытательной среды и давлении указанных в оригинальных протоколах при рабочей скорости вращения вала в течении 5 мин (или до достижения температуры в области замера 120°С) с записью параметров уплотнения в протокол в начале и в конце испытаний. Замер температуры производится на наружной поверхности уплотнения, находящейся в зоне низкого давления.
   9. Между разными этапами испытаний допускается выдерживать паузы для охлаждения узла СГУ и испытательного оборудования.
   10. Подрядчик обязан в течение всего срока производства Работ осуществлять контроль и надзор за ходом и качеством выполняемых работ, соблюдением сроков их выполнения. Закачик имеет право осуществлять контроль проведения всех этапов работ по восстановительному ремонту СГУ на предприятии Подрядчика по месту. Подрядчик обязан оказывать Заказчику всю необходимую для этого поддержку.
   11. Подрядчик, обнаруживший при проведении Работ отступления от требований технической документации, которые могут ухудшить качество работ, или иные их недостатки, обязан немедленно заявить об этом Заказчику и остановить данные работы.
   12. Подрядчик обязан представлять на рассмотрение Заказчику письменные и обоснованные предложения в целях снижения стоимости выполняемых работ, улучшения качества и сокращения продолжительности их выполнения, совершенствования технологии производства.
   13. Заказчик обязан организовать доставку и страховку Деталей в адрес Порядчика за свой счет. Обратная доставка деталей, включая упаковку и страховку Деталей, должна быть осуществлена силами Подрядчика за счет Заказчика. .
   14. Упаковку узлов уплотнений при отправке на предприятие Подрядчика осуществляет Заказчик. Тара - фанерный ящик для каждого узла уплотнения. На таре должны быть нанесены манипуляционные знаки в соответствии с ГОСТ 14192-97. Узлы СГУ консервации не подвергаются. Узел уплотнения, скрепленный монтажным кольцом, упаковывается в полиэтиленовый мешок. Внутри ящика пустоты заполняются мягким материалом (поролон, пористая резина и т.д.). В таком состоянии узел уплотнения считается готовым к транспортировке и хранению.
   15. Упаковку узлов уплотнений при отправке Заказчику осуществляет Подрядчик. Тара - фанерный ящик для каждого узла уплотнения. На таре должны быть нанесены манипуляционные знаки в соответствии с ГОСТ 14192-97. Узлы СГУ консервации не подвергаются. Узел уплотнения, скрепленный монтажным кольцом, упаковывается в полиэтиленовый мешок. Внутри ящика пустоты заполняются мягким материалом (поролон, пористая резина и т.д.). В таком состоянии узел уплотнения считается готовым к транспортировке и хранению. В каждое комплектовочное место должен быть вложен упаковочный лист и комплектовочная ведомость за подписью комплектовщика и ОТК.
   16. Условия транспортирования должны соответствовать группе 4 (ОЖ2) по ГОСТ 15150. Транспортирование должно осуществляться закрытым транспортом. Температура транспортирования: от минус 50°С до плюс 40°С. Транспортирование изделий должно осуществляться только в таре изготовителя.
   17. При транспортировании запрещается штабелировать, ставить на боковые стенки, бросать и кантовать ящики с узлами СГУ.
   18. Условия хранения должны соответствовать группе 2 (С) ГОСТ 15150. Температура хранения от минус 50°С до плюс 40°С.
   19. Любые отдельные детали, помещенные внутрь ящика, должны быть обернуты мягким упаковочным материалом и надежно закреплены.
3. **Расходные материалы и запасные части.**
   1. Перечень материалов и запасных частей, необходимых для проведения ремонта СГУ разрабатывает Подрядчик на основании инструкций и рекомендаций завода изготовителя для каждого СГУ и предоставляет его для согласования Заказчику.
   2. Материалы и запасные части для выполнения работ по ремонту СГУ предоставляет Подрядчик и приобретает их за свой счет.
   3. Запчасти и материалы, использующиеся при ремонте должны:

* быть новыми, не бывшими в употреблении. Срок изготовления деталей не должен превышать 6 месяцев от даты предполагаемой установки деталей.;
* соответствовать требованиям чертежей предприятия-исполнителя ремонта;
* пройти входной контроль на предприятии-исполнителе ремонта;
* сопровождаться комплектом документации, подтверждающей их качество;
* иметь маркировку.

1. **Этапы и срок проведения Работ Подрядчиком.**
   1. Подрядчик обязан выполнить Работы в срок не более 2 месяцев с момента поставки СГУ на производственную площадку Подрядчика.

Срок начала выполнения Работ «01» ноября 2019 года;

Срок окончания выполнения Работ «31» декабря 2019 года.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Технологическое наименование работ или сборочных единиц оборудования** | **Дата выполнения работ**\***2)** |
|  | Разборка узлов СГУ | 01.11.19-02.11.19 |
|  | Очистка, промывка и подготовка деталей к контролю и измерениям | 03.11.19-03.11.19 |
|  | Визуальный контроль деталей СГУ | 04.119.19-04.11.19 |
|  | Контроль размеров деталей СГУ | 05.11.19-05.11.19 |
|  | Неразрушающий контроль деталей СГУ | 06.11.19-06.11.19 |
|  | Определение технического состояния каждой детали СГУ | 07.11.19-07.11.19 |
|  | В случае возможности ремонта или изготовления неисправных деталей СГУ: |  |
|  | изготовление деталей подлежащих замене | 08.11.19-15.12.19 |
|  | ремонт деталей: наплавка, шлифовка, полировка | 08.11.19-15.12.19 |
|  | ремонт деталей уплотнительных пар: притирка, нанесение канавок, восстановление покрытия | 08.11.19-15.12.19 |
|  | В случае невозможности ремонта или изготовления неисправных деталей: |  |
|  | приобретение необходимых деталей; | 08.11.19-15.12.19 |
|  | модернизация конструкции узлов СГУ (при необходимости и возможности); | 08.11.19-15.12.19 |
|  | Динамическая балансировка роторной части уплотнений на оборотах до 40 000 об/мин; | 16.12.19-19.12.19 |
|  | Сборка СГУ с одновременной заменой О-образных колец, манжет, крепежа, пружин, центрирующих элементов; | 20.12.19-22.12.19 |
|  | Проведение статических и динамических испытаний СГУ на стенде на оборотах до 40 000 об/мин; | 23.12.19-26.12.19 |
|  | Консервация и упаковка СГУ. | 27.12.19-28.12.19 |

**\*2)** Примечание Окончательные сроки ремонта будут определены после входного контроля качества и составления инспекционного отчета. Максимальный срок ремонта не превысит 120 календарных дней, с момента подписания договора (или предоставления гарантийного письма) и доставки СГУ на склад подрядчика.

* 1. На этапе проведения закупочной процедуры в своем предложении Подрядчик предоставляет разработанный укрупненный график выполнения Работ. Сроки начала и окончания работ не должны превышать сроков, указанных в п. 11.1 ТЗ. По требованию Заказчика Подрядчик составляет детальный график проведения конкретных этапов выполнения работ.
  2. В случае необходимости переноса сроков производства Работ на более длительный период, новые сроки оказания Работ согласовываются Заказчиком и Подрядчиком.
  3. Подрядчик является ответственным за соблюдение сроков и качества выполненного ремонта СГУ.

1. **Требования к приёмке Работ.**
   1. Приёмка выполненных Работ осуществляется в соответствии с условиями Договора.
   2. Приёмка выполненных Работ осуществляется по завершению ремонта СГУ. После предъявления отчетной технической документации (согласно п. 7.2.), подписывается акт сдачи-приёмки выполненных Работ.
   3. Подрядчик обязан уведомлять в письменной форме Заказчика о готовности к сдаче выполненных Работ.
   4. Дополнительно Заказчик имеет право командировать своего ответственного представителя к месту производства Работ для контроля надлежащей организации ремонта СГУ в период проведения Работ. Подрядчик обязан обеспечить полный доступ ответственного представителя к СГУ для осуществления контроля.
   5. Качество выполненного ремонта СГУ должно соответствовать требованиям завода-изготовителя и обеспечивать надежную эксплуатацию газовых дожимных компрессоров.
2. **Гарантия Подрядчика на Работы.**
   1. Подрядчик должен гарантировать:
      1. Надлежащее качество Работ при выполнении работ в полном объеме в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.
      2. Выполнение всех Работ в установленные сроки.
      3. Возмещение Заказчику причиненных убытков при обнаружении недостатков в процессе гарантийной эксплуатации объекта.
      4. Срок гарантии выполненных работ устанавливается продолжительностью 12 месяцев, с момента подписания Итогового акта сдачи-приемки выполненных работ или с момента передачи результата выполненных работ по Договору от Подрядчика Заказчику (третьему лицу, указанному Заказчиком при отказе от исполнения Договора (расторжения Договора).
      5. В результате выполнения работ должны быть обеспечены гарантированные показатели работы оборудования в соответствии с техническими данными, указанными в паспорте оборудования. Соответствие фактических значений показателей работы оборудования после проведения ремонтных работ устанавливается путём проведения испытаний, проводимых Заказчиком с участием Подрядчика.

|  |  |
| --- | --- |
| **Согласовано:** | **Согласовано:** |
| От Филиала «Сургутская ГРЭС-2»  ПАО «Юнипро» | От ИА |
|  |  |
| Заместитель главного инженера по ПГУ | Начальник УЭРТО ПГУ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шаров И.И. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Новиков А.В. |
|  |  |
| Заместитель главного инженера по ремонту | Главный специалист УЭРТО ПГУ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Баринов В.А. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Михайлов Е.В. |
|  |  |
| И.о. начальника ОППР |  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Вотинцев И.И. |  |
|  |  |
| Заместитель начальника ПГТЦ |  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Буслаев А.А. |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |