**ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМА**

**1268135 сатып алу бойынша**
**Ашық тендер тәсілімен**

**Лот № 1 (1 Р, 4574967) Электр станциялары мен ұқсас объектілерді күрделі жөндеу/қайта құру жөніндегі жұмыстар**

**Тапсырыс беруші: "Бірінші жел электр станциясы" ЖШС**
**Ұйымдастырушы: "Бірінші жел электр станциясы" ЖШС**

**1. ТЖҚ қысқаша сипаттамасы**

| **Атауы** | **Мәні** |
|---|---|
| Жол нөмірі | 1 Р |
| Атауы және қысқаша сипаттамасы | Электр станциялары мен ұқсас объектілерді күрделі жөндеу/қайта құру жөніндегі жұмыстар, Электр станциялары мен ұқсас объектілерді күрделі жөндеу/қайта құру жөніндегі жұмыстар |
| Қосымша сипаттама | Жел энергетикасы қондырғыларын жөндеу және қалпына келтіру жұмыстары |
| Саны | 1.000 |
| Өлшем бірлігі | - |
| Жеткізу орны | ҚАЗАҚСТАН, Ақмола облысы, Ерейментау ауданы, Ерейментау қ. |
| Жеткізу шарттары | - |
| Жеткізу мерзімі | 01.2027 бастап 12.2029 дейін (қоса алғанда) |
| Төлем шарттары | Алдын ала төлем - 0%, Аралық төлем - 100%, Соңғы төлем - 0% |

**2. Сипаттамасы және талап етілетін функционалдық, техникалық, сапалық және пайдалану сипаттамалары**

# Жалпы ережелер

Осы Техникалық ерекшелік мердігерге және 2027 жылдан 2029 жылға дейінгі кезеңде Ерейментау қаласының ауданында ЖЭС-те орындалатын ЖЭК негізгі тораптарын жөндеу, қалпына келтіру және ауыстыру жөніндегі жұмыстардың құрамына қойылатын бірыңғай талаптарды айқындайды.

Техникалық тапсырманың құрамына мынадай жұмыс блоктары кіреді: роторды бөлшектеу/монтаждау арқылы ЖЭУ қалақшасын жөндеу, роторды бөлшектемей қалақты жөндеу, ЖЭУ негізгі торабын — бас редукторды немесе мойынтіректі ауыстыру, бас редукторды жөндеу.

Тапсырыс берушіден жұмыстың тиісті түрін орындауға өтінім беру үшін тексеру материалдары, диагностика нәтижелері және/немесе ЖЭК-те зақымданулардың, ақаулардың бар-жоғын не жөндеу немесе қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу қажеттігін растайтын сараптама ұйымының өзге де құжаттары негіз болып табылады.

Тапсырыс беруші шарттың жалпы сомасы шегінде нақты техникалық қажеттілікті негізге ала отырып, осы техникалық ерекшелікте көзделген жұмыс блоктарын, олардың саны мен көлемін дербес айқындайды. Тапсырыс беруші барлық көзделген жұмыс түрлерін міндетті түрде орындамай-ақ, осы техникалық ерекшелікте көзделген жұмыстардың жекелеген түрлеріне де, олардың әртүрлі комбинацияларына да тапсырыс беруге құқылы. Бірнеше Жел энергетикалық қондырғыларда бір типті жұмыстарды орындауға рұқсат етіледі.

# Блоктар бойынша жұмыс құнын бөлу

| **Жұмыс атауы** | **Шекті сома** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Бөлшектеу арқылы қалақты жөндеу | Тиісті күнтізбелік жылға арналған шарт сома сының 40% - нан аспайды |
| Бөлшектемей қалақты жөндеу | Тиісті күнтізбелік жылға арналған шарт сома сының 2% - нан аспайды |
| Негізгі редукторды/мойынтіректі ауыстыру | Тиісті күнтізбелік жылға арналған шарт сома сының 38% - нан аспайды |
| Редукторды жөндеу | Тиісті күнтізбелік жылға арналған шарт сома сының 20% - нан аспайды |

**ЖЭС және оның компоненттерінің сипаттамалары**

**ЖЭУ**

ЖЭУ моделі: WTU 2.0

Өндіруші: ЖШС "Фурлендер Виндтехнологиялар»

Биіктігі: 85 метр

ЖЭО номиналды қуаты: 2,05 мВт

**Бас редуктор**

Редуктор моделі: Winergy PZFB 3465.2 - бір цилиндрлі беріліс қорабы бар екі сатылы планеталық беріліс қорабы

Редуктордың номиналды қуаты: 2,278 мВт құрайды.

Беріліс қатынасы: 1:76.7.

Майлау жүйесі: механикалық және қосылатын электр май сорғыларынан.

Май көлемі – 330 литр.

Салмағы – 18,5 тонна.

**Дөңгелекті мойынтірек**

Өндіруші: "TyssenKrupp Rothe Erde Large Diameter Bearing"

Мойынтіректің каталогтық нөмірі: №36563320

Мойынтіректердің зауыттық сызбасы: №190.50.2039.100.62.1310

Мойынтіректердің өлшемдері:

Сыртқы диаметрі - 2334 мм

Ішкі диаметрі - 1726 мм

Биіктігі – 375 мм

Салмағы – 4500 кг.

**Қалақ**

Турбиналар саны: 22 дана.

Қалақтардың саны: 66 дана. (турбинаға 3 қалақ)

Қалақтардың түрі: LZ45.3-2.0-V4

Ұзындығы қалақтар: 45 метр

Ротормен бірге 3 (үш) қалақшаның салмағы 52 тоннаны құрайды.

# Жұмыстардың құрамы мен көлемі

**Блок А — Роторды бөлшектеу және монтаждау арқылы жел турбинасының қалақшасын жөндеу**

Мердігер зақымдалған жел турбинасының қалақшасын жөндеу бойынша жұмыстардың толық кешенін орындайды, оның ішінде ротор жинағын бөлшектеу, оны дайындалған алаңға орналастыру, жөндеу жұмыстарын жүргізу, сапаны бақылау, кейіннен жел турбинасында роторды көтеру және орнату.

**Дайындық және ұйымдастыру жұмыстары:**

- мердігердің жұмысты орындауға қажетті қызметкерлерін жұмылдыру;
- ЖЭС алаңына мамандандырылған құрал-саймандарды, жабдықтарды, керек-жарақтарды, жүк көтергіш құрылғыларды және шығын материалдарын жеткізу;
- роторды қауіпсіз көтеру және жылжыту үшін қажетті арқандарды, траверстерді, қармау құрылғыларын, тартпаларды және басқа да жүк қармау құрылғыларын қамтамасыз ету;
- персоналға еңбекті қорғау, өнеркәсіптік қауіпсіздік, өрт қауіпсіздігі және биіктікте жұмыстарды қауіпсіз орындау бойынша нұсқаулықтар жүргізу;
- жұмыс аймағын, ЖЭҚ алаңын және кірме жолдарды қарап шығу;
- роторды жерге орналастыру үшін қауіпсіз аймақты анықтау және дайындау;
- монтаждау алаңын дайындау, оның ішінде негізді тегістеу және тығыздау;
- ағаш төсемдерді, тіректерді, ложементтерді немесе ротор мен қалақтардың зақымдалуын болдырмайтын басқа құрылғыларды орнату;
- жүк көтергіш операцияларын қауіпсіз орындау шарттарына нақты ауа райы жағдайларының сәйкестігін тексеру;

**Роторды бөлшектеу:**

- жел турбиналарын роторды бөлшектеуге дайындау;
- ЖЭҚ гондоласы мен жабдықтарын жұмыстардың қауіпсіз орындалуын қамтамасыз ететін жағдайда бекіту;
- роторды ілмектеуге дайындау;
- жүк қармау құрылғыларын орнату және бекіту;
- жүк көтергіш жұмыстарды жүргізудің бекітілген сызбасына сәйкес роторды ілмектеу;

- үш жүзді ротор жинағын негізгі біліктен/редуктордан ажырату;
- роторды бөлшектеуге кедергі келтіретін қосылыстар мен элементтерден босату бойынша қажетті операцияларды орындау;
- ротордың көтерілу/түсу алдында орналасуын бақылау;
- ротордың дайындалған алаңға бірқалыпты түсуі;
- орын ауыстыру процесінде ротордың орналасуын, тербелісін және тұрақтылығын бақылау;
- роторды дайындалған тіректерге/қоймаларға орнату;
- роторды түпкілікті бекіту және жөндеу жұмыстарын жүргізу кезеңінде оның орнықты орналасуын қамтамасыз ету;
- жұмыс аймағының айналасына қоршаулар мен ескерту белгілерін орнату.

**Зақымдалған қалақшаның ақауын анықтау және дайындау:**

- қалақшаның сыртқы және ішкі беттерін көзбен шолып тексеру жүргізу;
- зақымдалған учаскені тексеру;
- зақымданудың шекаралары мен сипатын анықтау;
- түртуді және технологияда көзделген өзге де бақылау әдістерін орындау;
- ақаулы учаскелерді таңбалау;
- жөндеу басталғанға дейін қалақшаның жай-күйін фототіркеу;
- анықталған зақымданулардың сипатын, орналасуын және мөлшерін көрсете отырып, ақау ведомосын жасау;
- зақымдалған аумақты қалпына келтірудің технологиясы мен реттілігін анықтау;
- роторды және басқа элементтерді ластанудан, механикалық зақымданудан және атмосфералық әсерден қорғау.

**Қалақтың зақымдалған бөлігін жөндеу:**

- жөндеудің жұмыс аймағын дайындау;
- зақымдалған композиттік материалды жергілікті алып тастау;
- тегістеу зақымдалған аумақты берік негізге дейін;
- қалпына келтіру технологиясына сәйкес жөндеу аймағын қалыптастыру;
- жөнделетін бетті тазалау және майсыздандыру;
- бұзылған немесе жүк көтергіштігін жоғалтқан толтырғышты алып тастау;
- бальзалық немесе ПВХ-толтырғышты қажет болған жағдайда қалпына келтіру;
- өлшемдері мен пішіндеріне сәйкес жөндеу элементтерін дайындау және орнату;
- эпоксидті және жөндеу технологиясында көзделген өзге де материалдарды қолдану;

- қалақшаның композиттік құрылымын қабат-қабат қалпына келтіру;
- шыны матаны бастапқы талшықтардың бағыты мен бағытын сақтай отырып төсеу;
- байланыстырғыш құрамды жағу және ауа қосындыларын жою;
- композиттік қабаттарды төсеудің қажетті саны мен реттілігін қамтамасыз ету;
- қолданылатын технология талаптарына сәйкес жөндеу материалдарын ұстау және қатайту;
- жөндеу аймағындағы температура мен ылғалдылықты бақылау;
- қажет болған жағдайда жөнделетін учаскенің үстінен жылу оқшаулағыш шатырды ұйымдастыру;
- қажетті температуралық режимді қамтамасыз ету үшін жылу жабдықтарын пайдалану;
- тиісті параметрлерді тіркей отырып, температура мен ылғалдылықты бақылауды жүргізу.

**Мәрелік өңдеу:**

- жөнделетін учаскенің геометриясын қалпына келтіру;
- шпаклевка құрамын жағу;
- бетті тегістеу;
- астарлау;
- қорғаныш және әрлеу лак-бояу жабынын жағу;
- қалпына келтірілген жабынның қалақтың сыртқы түріне және пайдалану сипаттамаларына қойылатын талаптарға сәйкестігін қамтамасыз ету;
- технологиялық материалдарды алып тастау және емдеу аяқталғаннан кейін уақытша қорғаныс.

**Сапаны бақылау:**

- жөнделген учаскені көзбен шолып бақылау;
- беттің сапасын тексеру;
- қалпына келтірілген учаскенің геометриясын бақылау;
- профильдің бастапқы геометрияға сәйкестігін тексеру;
- жасырын ақауларды анықтау үшін түрту арқылы бақылау;
- анықталған кемшіліктерді жою;
- нәтижені фототіркеу;
- орындалған жөндеу жұмыстары туралы белгісі бар ақау ведомосын ресімдеу;
- тапсырыс берушіге жөндеу жұмыстарының нәтижелері бойынша атқарушылық құжаттаманы ұсыну.

**Роторды монтаждау:**

- ВЭУ-ді роторды монтаждауға дайындау;
- негізгі білік пен түйісетін беттердің дайындығын тексеру;
- сертификатталған траверстер мен жұмсақ арқандарды орнату;
- ротордың орналасуын бақылау үшін жігіттерді орнату;
- жүк көтергіш техниканың жарамдылығын және сәйкестігін тексеру;
- көтеру сызбасына бақылау тексерісін жүргізу;
- роторды көтеруді орындау;
- көтеру процесінде ротордың тұрақтылығы мен орналасуын бақылау;
- тартуларды қолдана отырып, ротордың орналасуын басқару;
- ротордың негізгі білікке қатысты орналасуы;
- фланецтер мен түйісетін элементтердің тураланuы;
- бекіту элементтерін орнату;
- бекіткіштерді алдын ала қатайту;
- қажетті моментті бақылай отырып, бекіту қосылыстарын түпкілікті кезең-кезеңімен қатайту;
- бөлшектеу ілмектеу жабдықтарды;
- орнатылған қосылыстарды көзбен шолып бақылау;
- бекіткіштердің дұрыс орнатылуын және таңбалануын тексеру;
- қалақтардың орналасуын және бұрылу бұрыштарын тексеру;
- роторды басқаруды айналдыруды орындау;
- бөгде шулардың, кептелістердің және жол берілмейтін соғулардың болмауын тексеру.

**Қорытынды жұмыстар:**

- уақытша қоршаулар мен жабдықтарды бөлшектеу;
- жұмыс алаңын тазалау;
- жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде пайда болған қалдықтарды жинау және шығару;
- уақытша қорғаныш конструкциясын бөлшектеу;
- жұмыстарды орындау аймағындағы аумақты қалпына келтіру;
- тапсырыс берушіге атқарушылық құжаттаманы және жұмыстардың орындалуын растайтын материалдарды, есептерді ұсыну.

**В блогы — Жел турбинасының негізгі беріліс қорабын ауыстыру**

Мердігер орнатылған негізгі беріліс қорабын бөлшектеу және Тапсырыс беруші ұсынған жаңа беріліс қорабын монтаждау бойынша барлық жұмыстарды, соның ішінде барлық қажетті көтеру-түсіру жұмыстарын, ілеспе жүйелерді бөлшектеу мен қалпына келтіруді, орталықтандыруды, реттеуді, іске қосуды және іске қосуды жүзеге асырады. жел электр станциясы пайдалануға беріледі.

**Дайындық жұмыстары:**

- Мердігер персоналын жұмылдыру;
- мамандандырылған құрал-саймандар мен жабдықтарды жеткізу;
- редукторды бөлшектеуге және монтаждауға қажетті жүк қармау құрылғыларын, арқандарды, траверстерді және басқа құралдарды қамтамасыз ету;
- монтаждау алаңын дайындау;
- бөлшектелетін редукторды және соған байланысты тораптарды орналастыру орындарын дайындау;
- персоналға нұсқамалар жүргізу;
- ЖЭО-ны жөндеу жұмыстарын жүргізуге дайындау;
- қажетті жүйелерді өшіру және жабдықтың қауіпсіз жағдайын қамтамасыз ету;
- ауа райы жағдайын және жүк көтергіш техниканың дайындығын тексеру;

**Жел электр станцияларын дайындау және қосалқы жүйелерді бөлшектеу:**

- гондолаға қажетті құрал-саймандар мен жабдықтарды көтеру;
- персоналдың қауіпсіз қолжетімділігін ұйымдастыру;
- редуктордың кабельдік желілерін ажырату және таңбалау;
- жұмыстарды орындауға кедергі келтіретін питч-жүйенің элементтерін бөлшектеу;
- діріл саусақтарын бөлшектеу;
- шекті моменттің муфтасын бөлшектеу;
- беріліс қорабының сырғымалы сақиналары мен кабельдерін бөлшектеу;
- генератор кабельдерін ажырату;
- генераторды босату;
- редуктор мен генератордың салқындату жүйесінің келте құбырларын ажырату;
- қажет болған жағдайда жұмыс сұйықтығын тиісті жүйелерден ағызу;
- ажыратылған магистральдарды герметикалау;
- қажет болған жағдайда дизель-генератордан энергиямен жабдықтаудың уақытша схемасын ұйымдастыру;

- редукторға кіруге кедергі келтіретін қаптамалар мен гондола элементтерін бөлшектеу.

**Негізгі редукторды бөлшектеу:**

- редуктордың ілмектеу сызбасын дайындау;
- жүк қармау құрылғыларын орнату және бекіту;
- редукторды және соған байланысты тораптарды ілмектеу;
- көтеруді бастамас бұрын ілмектің сенімділігін тексеру;
- редукторды бекіткіштерден және түйіскен элементтерден босату;
- жабдықтың жағдайы мен орнықтылығын бір мезгілде бақылау;
- бөлшектелген редуктордың қауіпсіз қозғалысы;
- редукторды дайындалған алаңға орналастыру;
- бөлшектелген жабдықты дайындалған тіректерге орнату;
- одан әрі пайдалануға жататын бөлшектелген элементтер мен бөлшектердің сақталуын қамтамасыз ету.

**Жаңа редукторды монтаждауға дайындық:**

- Тапсырыс беруші ұсынған жаңа беріліс қорабын тексеру;
- көзбен шолып тексеру;
- жиынтықтылығын тексеру;
- қону және түйісетін беттерді дайындау;
- орнату орындарын тазалау;
- бекіту элементтерінің жағдайын тексеру;
- монтаждау үшін құрал-саймандар мен жабдықтарды дайындау;
- жаңа редуктордың ілмектеу және көтеру сызбасын дайындау;
- жүк көтергіш операциясын бақылау тексеруін орындау.

**Жаңа редукторды монтаждау:**

- жаңа редукторды ілмектеу;
- редукторды көтеру;
- редуктордың қауіпсіз қозғалысы мен орналасуы;
- редукторды жобалық қалыпқа орнату;
- монтаждау тесіктері мен түйісетін беттердің тураланууы;

- бекіту элементтерін орнату;
- редукторды алдын ала бекіту;
- динамометрлік құралды қолдана отырып, бекітпелерді түпкілікті қатайту;
- қатайту сәттерін бақылау;
- редуктордың генератормен және айналмалы бөлікпен түйісуін қалпына келтіру;
- генераторды штаттық жағдайға орнату;
- генератор бекіткіштерін қалпына келтіру.

**Жүйелер мен жабдықтарды қалпына келтіру:**

- гондола қаптамаларын монтаждау;
- діріл саусақтарын орнату;
- шекті моменттің муфтасын монтаждау;
- сырғымалы сақиналарды монтаждау;
- редуктор кабельдерін қосу;
- генератор кабельдерін қосу;
- ротор мен статор қосылымдарын қалпына келтіру;
- фазалауды тексеру;
- оқшаулау кедергісін өлшеу;
- салқындату жүйелерінің құбырлары мен келте құбырларын қосу;
- тиісті жүйелерді жұмыс сұйықтығымен толтыру;
- қосылыстардың саңылаусыздығын тексеру;
- барлық бөлшектелген элементтер мен қорғаныс қаптамаларын қалпына келтіру.

**Реттеу және туралау:**

- редуктор–ротордың талап етілетін саңылауын орнату;
- алынған мәндерді бақылау;
- қажет болған жағдайда жабдықтың орналасуын реттеу;
- бекіту қосылыстарын тексеру және реттеу;
- редуктор–генератордың коаксиалдылығын орнату;
- тиісті өлшеу жабдығын қолдана отырып өлшеулер жүргізу;

- анықталған ауытқуларды жою;
- бекіткіштерді түпкілікті қатайтқаннан кейін қайта тексеру;
- өлшеулер мен реттеулердің нәтижелерін құжаттау.

**Іске қосу-реттеу жұмыстары:**

- барлық жүйелердің дұрыс жалғанғанын тексеру;
- кабельдік қосылыстардың күйін тексеру;
- салқындату жүйелерін тексеру;
- ағып кетудің болмауын тексеру;
- қорғаныс жүйелерін тексеру;
- датчиктер мен сигналдарды тексеру;
- қажетті баптауларды орындау;
- іске қосу-реттеу операцияларын жүргізу;
- диагностикалық тексерулерді орындау;
- технологияда көзделген сынақтарды жүргізу;
- ЖЭУ-ді бақылауды іске қосу;
- редуктордың және түйіскен тораптардың жұмысын бақылау;
- бөгде шулардың, тербелістердің, қызып кетудің және ақаулықтың өзге де белгілерінің болмауын бақылау;
- ЖЭҚ жұмыс параметрлерін бақылау;
- іске қосу кезінде анықталған кемшіліктерді жою;
- ескертулерді жойғаннан кейін қайталап байқап көру;
- құрал-саймандар мен жабдықтарды гондоладан түсіру;
- қорытынды байқау;
- ЖЭО-ны пайдалануға беру.

**С блогы — Жел турбинасының мойынтіректерін ауыстыру**

Мердігер орнатылған доңғалақ мойынтіректерін бөлшектеу және Тапсырыс беруші ұсынған жаңа доңғалақ мойынтіректерін монтаждау бойынша барлық жұмыстарды, соның ішінде барлық қажетті көтеру-түсіру жұмыстарын, ілеспе жүйелерді бөлшектеу мен қалпына келтіруді, орталықтандыруды, реттеуді, іске қосуды және іске қосуды жүзеге асырады. жел электр станциясы пайдалануға беріледі.

**Дайындық жұмыстары:**

- Тапсырыс берушінің өтінімін қабылдау және қарау;
- мойынтіректердің түрін, орнату орнын және техникалық сипаттамаларын нақтылау;
- ЖЭҚ тиісті торабының техникалық құжаттамасымен танысу;
- жұмыстарды орындау технологиясының анықтамасы;
- бөлшектеу және монтаждау жұмыстарының реттілігін әзірлеу;
- персоналды жұмылдыру;
- мамандандырылған құралды жеткізу;
- жүк көтергіш жабдықтарды жеткізу;
- ілмектерді, траверстерді, бекіткіштерді және басқа да жүк көтергіш құрылғыларды қамтамасыз ету;
- жұмыс және монтаждау алаңын дайындау;
- бөлшектелетін тораптарды орналастыру орындарын дайындау;
- нұсқамалар өткізу;
- ЖЭО-ны жұмыстарды қауіпсіз орындауға дайындау.

**Жабдықтарды дайындау:**

- ЖЭУ аялдамасы;
- жабдықты энергия көздерінен ажырату;
- өздігінен ұшыруға қарсы шаралар қабылдау;
- айналмалы және жылжымалы элементтерді бекіту;
- қажетті құлыптарды орындау;
- ауыстырылатын мойынтірекке қол жеткізуді дайындау;
- қаптамаларды, қорғаныш элементтерін және кіруге кедергі келтіретін басқа бөлшектерді бөлшектеу;
- бөлшектелетін қосылыстар мен элементтерді кейіннен дұрыс құрастыруды қамтамасыз ету үшін таңбалау;
- жабдықты жүк көтергіш операцияларды орындауға дайындау.

**Тораптар мен мойынтіректерді бөлшектеу:**

- біріктірілген элементтерді ажырату;
- мойынтіректі бекітпелерден босату;
- ауыстыруға қажетті көлемде онымен байланысты бөлшектер мен тораптарды бөлшектеу;
- жүк қармау құрылғыларын орнату;

- бөлшектелетін тораптарды ілмектеу;
- жүк көтергіш операцияларды орындау;
- бөлшектелетін элементтердің қауіпсіз қозғалысы;
- алынған тораптарды дайындалған алаңда орналастыру;
- ақаулы мойынтіректі бөлшектеу;
- бөлшектеу кезінде түйісетін бөлшектердің зақымдалуын болдырмау;
- орнату аймағын тазалау.

Техникалық жағдайды бақылау:

- отыратын орындарды көзбен шолып қарау;
- қондырылатын және түйісетін беттерді тазалау;
- біліктердің, корпустардың, төлкелердің, ернемектердің және басқа түйіскен элементтердің жай-күйін тексеру;
- балғалардың, сызаттардың, деформациялардың және өзге де зақымданулардың болмауын тексеру;
- отыратын орындардың көлемін бақылау;
- бекіту элементтерінің жағдайын тексеру;
- анықталған ақауларды тіркеу;
- жұмыстарды одан әрі орындауға кедергі келтіруі мүмкін анықталған залалдар туралы Тапсырыс берушіні хабардар ету.

Жаңа подшипникті монтаждау:

- Тапсырыс беруші ұсынған жаңа мойынтіректерді дайындау;
- жиынтықтылығын және көзге көрінетін зақымданулардың болмауын тексеру;
- мойынтіректің белгіленген талаптарға сәйкестігін тексеру;
- қону беттерін дайындау;
- мойынтіректі жобалық қалыпқа орнату;
- құрастыру конструкциясына және өндірушінің талаптарына сәйкес мойынтіректерді престеу, қондыру немесе орнату бойынша қажетті операцияларды орындау;
- соққы жүктемелеріне және жұмыс беттерінің зақымдалуына жол бермеу;
- қонудың дұрыстығын бақылау;
- бекіту элементтерін орнату;
- бекітпелерді қажетті сәттерді бақылай отырып қатайту;

- мойынтіректің білікпен, корпуспен және жинақтың басқа элементтерімен түйісуін қалпына келтіру.

Реттеу және бақылау:

- орнатылған мойынтіректің орналасуын тексеру;
- қосылатын элементтердің үйлесімділігін бақылау;
- қажетті саңылауларды тексеру;
- қажет болған жағдайда түйіннің орналасуын реттеу;
- бекіту қосылыстарының тартылу сәтін бақылау;
- еркін айналуды тексеру;
- кептелістердің болмауын тексеру;
- барлық біріктірілген элементтердің дұрыс орнатылғанын тексеру;
- нәтижелерді құжаттай отырып, қажетті өлшемдерді орындау.

Жабдықты қалпына келтіру:

- бұрын бөлшектелген элементтерді монтаждау;
- қаптамалар мен қорғаныш құрылғыларын қалпына келтіру;
- кабельдік және механикалық қосылыстарды қалпына келтіру;
- бұрын ажыратылған жүйелерді қосу;
- егер технологияда көзделген болса, жұмыс сұйықтықтары мен майлау материалдарын қалпына келтіру;
- тиісті қосылыстардың герметикалығын тексеру;
- уақытша құрылғыларды алып тастау;
- монтаждау операциялары аяқталғаннан кейін жүк қармау құралдарын бөлшектеу.

Іске қосу-реттеу және бақылау жұмыстары:

- ЖЭО-ның іске қосуға дайындығын тексеру;
- құрастырудың дұрыстығын тексеру;
- барлық қалпына келтірілген қосылымдарды тексеру;
- ЖЭУ-ді сынақтан өткізу;
- ауыстырылған мойынтіректің жұмысын бақылау;
- діріл, шу және қызу деңгейін бақылау;
- бөгде дыбыстардың және ақаулық белгілерінің болмауын бақылау;

- тиісті түйіннің жұмыс параметрлерін тексеру;
- бақылау өлшемдерін орындау;
- анықталған кемшіліктерді жою;
- ескертулерді жойғаннан кейін қайталап байқап көру;
- жабдықты пайдалануға түпкілікті енгізу.

Жұмыстарды аяқтау:

- жұмыс аймағын тазалау;
- қалдықтарды жинау және шығару;
- уақытша конструкциялар мен қоршауларды бөлшектеу;
- пайдаланылған материалдар мен қосалқы жабдықтарды шығару;
- жұмыс орнын қалпына келтіру;
- атқарушылық құжаттаманы ресімдеу;
- тапсырыс берушіге актілерді, өлшеу хаттамаларын, сынақ нәтижелерін, фотосуреттерді және көлік құралында қарастырылған басқа құжаттарды ұсыну;
- тапсырыс берушіге нақты орындалған операциялар және жөндеу барысында анықталған ақаулар туралы ақпаратты беру.

**Блок D — роторды бөлшектемей қалақтарды жөндеу**

Мердігер биіктікте жұмыстарды орындау үшін өнеркәсіптік альпинизм әдістерін және мамандандырылған жабдықтарды қолдана отырып, роторды бөлшектемей және жел турбинасынан қалақтарды алып тастамай, жел турбинасы қалақтарының зақымдалған учаскелерін диагностикалау, дайындау, жөндеу және бақылау бойынша жұмыстар кешенін орындайды.

Дайындық және ұйымдастыру жұмыстары:

- белгілі бір жел турбинасының қалақшасын жөндеуге Тапсырыс берушінің өтінімін қабылдау;
- ЖЭҚ-ның техникалық жай-күйімен, бұрын жүргізілген тексерулермен, инспекциялық есептермен және ақау ведомостарымен танысу;
- зақымдану орнын, сипатын және болжамды көлемін анықтау;
- жөндеу жұмыстарының орындалу ретін әзірлеу;
- мердігердің білікті қызметкерлерін жұмылдыру;
- алаңға арнайы құралдарды, жабдықтарды, материалдарды және жеке қорғаныс құралдарын жеткізу;
- өнеркәсіптік альпинизмге арналған жабдықтарды жеткізу және дайындау;
- жөнделетін учаскеге қауіпсіз кіру үшін қажетті қауіпсіздік жүйелерін, арқандарды, якорь құрылғыларын, түсіру және көтеру құрылғыларын, жұмыс платформаларын және басқа құрылғыларды дайындау;

- персоналға еңбекті қорғау, өнеркәсіптік қауіпсіздік, өрт қауіпсіздігі және биіктікте жұмыстарды қауіпсіз орындау бойынша нұсқаулықтар жүргізу;
- альпинистік және сақтандыру жабдығының жарамдылығын және жиынтықтылығын тексеру;
- жұмыстарды бастар алдында және оларды тікелей орындау процесінде ауа райы жағдайларын тексеру;
- жұмыстар жүргізілетін жердің астындағы жерде қауіпсіз аймақты ұйымдастыру;
- қоршаулар мен ескерту белгілерін орнату;
- құралдардың, материалдардың және бөлшектелетін элементтердің құлауы мүмкін аймақта бөгде адамдардың болуын болдырмау бойынша шаралар қабылдау.

ЖЭО-ны жұмыстарды орындауға дайындау:

- ЖЭҚ тоқтату және оны қауіпсіз жағдайға ауыстыру;
- пайдалану құжаттамасының талаптарына сәйкес қажетті жүйелерді ажырату;
- ротордың өздігінен іске қосылуын және қозғалысын болдырмайтын шараларды қабылдау;
- роторды және/немесе қалақшаны жөнделетін учаскеге қауіпсіз қол жеткізуді қамтамасыз ететін жағдайда бекіту;
- өнеркәсіптік альпинистің қауіпсіз кіру нүктесін анықтау;
- сақтандыруды және қолжетімділікті ұйымдастыру үшін пайдаланылатын элементтердің жай-күйін тексеру;
- мамандарды қалақ бойымен қауіпсіз түсіруді және көтеруді ұйымдастыру;
- құрал-саймандарды және жөндеу материалдарын орналастыру орындарын дайындау;
- жұмыс орнына құрал-саймандар мен материалдарды жеткізуді ұйымдастыру.

Зақымдалған учаскеге кіру:

- өнеркәсіптік альпинизм жабдықтарын қолдана отырып, мамандарды көтеруді/түсіруді жүзеге асыру;
- маманды қалақшаның беті бойымен жөнделіп жатқан учаскеге жылжыту;
- қосарланған сақтандыруды және маманның тұрақты қауіпсіз жағдайын қамтамасыз ету;
- жұмысшы арқандарды, сақтандыру жүйелерін және құлаудан қорғаудың өзге де құралдарын қолдану;
- құралдар мен материалдардың қауіпсіз қозғалысын ұйымдастыру;
- қосалқы жабдықты орнату кезінде қалақшаның бетін зақымданудан қорғау;
- маманды жұмыс орнынан қауіпсіз эвакуациялау мүмкіндігін қамтамасыз ету.

Зақымдалған учаскенің ақауын анықтау және тексеру:

- қалақшаның сыртқы бетін көзбен шолып қарау;
- жарықтар, сынықтар, қатпарлар, қорғаныш жабынының бұзылуы және басқа ақаулардың бар-жоғын қолжетімді аумақты тексеру;

- болжалды зақымдану аймағында бетті түрту;
- зақымдалған учаскенің шекарасын анықтау;
- зақымданудың өлшемдері мен тереңдігін өлшеу;
- жөнделетін аумақты таңбалау;
- ақауды жөндеу басталғанға дейін фотофиксациялау;
- ақау ведомосын жасау немесе нақтылау;
- жөндеу жұмыстарының нақты көлемін анықтау;
- зақымданудың нақты көлемі бастапқыда болжанғаннан өзгеше болған жағдайда жөндеу технологиясын Тапсырыс берушімен келісу.

Бетті дайындау:

- қалақшаның бетінен ластануларды жою;
- жөнделетін учаскені тазалау және майсыздандыру;
- зақымдалған лак-бояу және қорғаныш жабындарын алып тастау;
- бетті жергілікті тегістеу;
- бұзылған немесе қабыршақтанған композиттік материалды алып тастау;
- зақымдалған аумақты берік негізге дейін ашу;
- жөндеу материалдарын жағу үшін бетті дайындау;
- қалақшаның іргелес учаскелерін жөндеу қосылыстары мен абразивті материалдардың түсуінен қорғау.

Композиттік құрылымды жөндеу:

- зақымдалған учаскені жөндеу технологиясына сәйкес қалпына келтіру;
- қажет болса — зақымдалған толтырғышты алып тастау;
- бальза немесе ПВХ-толтырғышты қалпына келтіру;
- қажетті пішіндегі және көлемдегі жөндеу элементтерін дайындау;
- шыны талшықты және басқа арматуралық материалдарды төсеу;
- бастапқы конструкциядағы талшықтардың бағыты мен бағдарын сақтау;
- эпоксидті шайыр мен байланыстырғыш материалды жағу;
- қабаттар арасындағы ауа қосындыларын жою;
- қалпына келтірілген учаскенің қабат-қабат қалыптасуы;
- композиттік қабаттардың қажетті қалыңдығы мен дәйектілігін қамтамасыз ету;

- қажетті қатаю дәрежесіне жеткенше жөндеу материалдарының қартаюы;
- қажет болған жағдайда жергілікті жылытуды қолдану;
- жөндеуді орындау аймағындағы температура мен ылғалдылықты бақылау;
- жөнделіп жатқан аумақты жауын-шашыннан, желден, шаңнан және қатаю кезеңіндегі басқа сыртқы әсерлерден қорғау.

Сыртқы бетін қалпына келтіру:

- беттің бастапқы геометриясын қалпына келтіру;
- шпаклевка құрамын жағу;
- бетті тегістеу;
- тегістеу;
- астарлау;
- қорғаныш жабынын жағу;
- қалақшаның зауыттық жабынына сәйкес келетін әрлеу лак-бояу жабынын жағу;
- жөндеу аймағындағы беттің қорғаныстық және аэродинамикалық сипаттамаларын қалпына келтіру;
- артық жөндеу материалдарын алып тастау;
- жөнделіп жатқан учаскені түпкілікті өңдеу.

Орындалған жөндеудің сапасын бақылау:

- қалпына келтірілген учаскені көзбен шолып бақылау;
- беттің сапасын бақылау;
- көрінетін жарықшақтардың, қабыршықтардың және басқа ақаулардың жоқтығын тексеру;
- жөнделген учаскенің геометриясын бақылау;
- қайталап түрту;
- қалпына келтірілген қабаттардың адгезия сапасын тексеру;
- жөндеу материалдарының қатаю дәрежесін бақылау;
- жөндеу нәтижесінің фототіркеуі;
- нақты нәтижені зақымдалған аймақтың бастапқы күйімен салыстыру;
- анықталған кемшіліктерді жою;
- бақылау нәтижелерін рәсімдеу.

Қорытынды жұмыстар:

- жөндеу аяқталғаннан кейін қалақшаны қайта тексеру;
- уақытша сақтандырғыш және қосалқы конструкцияларды алып тастау;
- мамандардың қауіпсіз түсуі;
- өнеркәсіптік альпинизм жабдықтарын бөлшектеу;
- жұмыс аймағын тазалау;
- жөндеу материалдарының қалдықтарын жою;
- қалдықтарды жинау және шығару;
- СЭҚ қарамағындағы аумақты қалпына келтіру;
- тапсырыс берушіге жөндеуге дейін және одан кейін фотоесеп ұсыну;
- ақау ведомосын және атқарушылық құжаттаманы ұсыну;
- орындалған жұмыстар актісін ресімдеу.

Жұмыстарды орындаудың ерекше шарттары:

- жөндеу жұмыстары жүргізілуде роторды бөлшектемей және жел турбинасынан қалақтарды алмай;
- биіктіктегі барлық жұмыстарды өнеркәсіптік альпинизм әдісімен жұмыстарды орындауға тиісті біліктілігі мен рұқсаты бар мамандар орындайды;
- Мердігер қызметкерлерді қажетті альпинистік, қауіпсіздік, жүк көтеру және арнайы құрал-жабдықтармен қамтамасыз етеді;
- қолданылатын барлық қорғаныс құралдары, арқандар, карабиндер, якорь құрылғылары, түсіру және көтеру құрылғылары жарамды болуы және олардың белгіленген талаптарға сәйкестігін растайтын қажетті құжаттары болуы керек;
- жұмыстарды орындау нақты ауа райы жағдайлары мен қауіпсіздік талаптарын ескере отырып жүзеге асырылады;
- персоналдың қауіпсіздігіне қатер төндіретін жағдайлар туындаған жағдайда, тиісті факторлар жойылғанға дейін жұмыс тоқтатыла тұруы керек;
- жұмыстар жөндеу технологиясына, жел турбиналарын өндірушінің талаптарына және қолданылатын жөндеу материалдарына сәйкес орындалады;
- роторды бөлшектемей-ақ жөндеуге келмейтін зақымданулар анықталған жағдайда Мердігер осы фактіні тіркеуге және Тапсырыс берушіге тиісті техникалық қорытындыны ұсынуға міндетті.

**Блок Е — бас редукторды жөндеу**

Мердігер жел электр станциясының негізгі беріліс қорабына күрделі жөндеу жұмыстарын жүргізуге міндетті Winergy PZFB 3465.2, оның ішінде ақаулы бөлшектер мен тораптардың ақауларын жою, бөлшектеу, жөндеу, қалпына келтіру немесе ауыстыру, беріліс қорабының жұмысын және зауыттық сипаттамаларын қалпына келтіре отырып, оның техникалық параметрлерін құрастыру, реттеу және бақылау. Жекелеген бөлшектерді жөндеудің нақты көлемі ақауларды анықтау нәтижелері бойынша анықталады. Жұмыстың құны жарықтар анықталған жағдайда беріліс қорабының корпусын жөндеуді қоспағанда, жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының толық кешенін орындау мүмкіндігін ескеруі керек.

Дайындық жұмыстары:

- Наряд-рұқсатты ресімдеу және жұмыс орнын дайындау.
- Жөндеуді бастамас бұрын жел турбиналарын ажырату және олардың қауіпсіз жағдайын қамтамасыз ету.
- Редуктордан майды дайындалған ыдыстарға құю.
- Редуктордың сыртқы беттерін тазалау.
- Жүк көтергіш механизмдерді, такелажды, арнайы аспаптар мен айлабұйымдарды дайындау.
- Редуктордың кіріс визуалды және техникалық тексерісін жүргізу.
- Бөлшектеу басталғанға дейін редуктордың бастапқы техникалық жағдайын бекіту.

Редукторды бөлшектеу және бөлшектеу:

- Редуктордың кіріс және шығыс қосылыстарын бөлшектеу.
- Қақпақтарды, ернемектерді, тексеру және технологиялық элементтерді бөлшектеу.
- Редукторды барлық негізгі тораптар мен бөлшектердің ақауларын жою үшін қажетті деңгейге дейін бөлшектеу.
- Бақылауға және жөндеуге жататын біліктерді, тісті доңғалақтарды, мойынтіректерді, тығыздағыштарды және басқа элементтерді бөлшектеу.
- Бөлшектелетін бөлшектерді кейіннен құрастырудың дұрыстығын қамтамасыз ету үшін таңбалау.
- Редуктордың бөлшектері мен ішкі беттерін майдан, тозудан және ластанудан тазарту.

Ақаулау:

- Бөлшектегеннен кейін редуктордың толық ақауларын жою.
- Біліктерді, тісті доңғалақтарды, мойынтіректерді, отырғыштарды, қақпақтарды, фланецтерді және басқа бөлшектерді визуалды және өлшеу арқылы бақылау.
- Сақиналы тісті берілістердің жай-күйін сынудың болуына тексеру, питтинга, баллдар, жарықтар, сынықтар, тозудың жоғарылауы және басқа ақаулар.
- Мойынтіректердің жай-күйін бақылау, ойықтардың болуын, жүріс жолдарының, роликтердің/шарлардың және сепараторлардың зақымдалуын анықтау.
- Біліктер мен олардың отырғыш беттерінің тозуын, балласттарын, коррозиясын, соғуын және деформациясын бақылау.
- Мойынтіректердің және басқа жанасатын бөлшектердің отыру орындарын бақылау.
- Тығыздағыштардың жай-күйін және тығыздағыштардың отыратын орындарын бақылау.
- Кілттік қосылыстардың, бекіткіш элементтердің және бекіту бөлшектерінің жай-күйін тексеру.
- Майлау жүйесінің, май арналарының, сүзгі және магниттік элементтердің күйін тексеру.
- Қажет болған жағдайда жауапты бөлшектердің бұзылмайтын бақылауын жүргізу.
- Бөлшектердің геометриялық параметрлерін өлшеу және өндірушінің талаптарына сәйкестігін анықтау.

• Жөндеуге, қалпына келтіруге немесе ауыстыруға жататын бөлшектерді көрсете отырып, ақаулар туралы есеп құрастыру.

Бөлшектерді жөндеу және қалпына келтіру:

• Рұқсат етілген пайдалану тозуы болған жағдайда біліктердің қону беттерін қалпына келтіру.

• Мойынтіректердің және басқа түйісетін бөлшектердің отырғыштарын өндірушінің технологиясымен рұқсат етілген шектерде қалпына келтіру.

• Егер техникалық құжаттамада рұқсат етілсе, баллондарды, коррозия іздерін және жұмыс беттерінің жергілікті зақымдалуын жою.

• Кілттік қосылыстарды және қажет болған жағдайда отырғызуларды қалпына келтіру.

• Зақымдалған бекіткіш және бекіткіш элементтерді қалпына келтіру немесе ауыстыру.

• Майлау жүйесінің элементтерін жөндеу немесе қалпына келтіру.

• Мұнай арналарының өткізгіштігін тазарту және қалпына келтіру.

• Қақпақтар мен ернемектердің қонатын және түйісетін беттерін қалпына келтіру.

• Бөлшектердің геометриялық параметрлерін өндірушінің техникалық құжаттамасында көзделген мәндерге дейін қалпына келтіру.

Тісті берілістерді жөндеу:

• Тісті доңғалақтар мен сақиналы берілістердің техникалық жағдайын бақылау.

• Жөндеу технологиясына сәйкес тістердің рұқсат етілген беткі ақауларын жою.

• Профильді, жанасу дақтарын және тістердің жұмыс беттерінің күйін бақылау.

• Тісті жұптардың дұрыс қосылуын тексеру.

• Тісті берілістердің бүйірлік саңылауларын тексеру.

• Сипаттамаларды қалпына келтіру мүмкін болмаған жағдайда — ақаулы берілістерді/сақиналарды өндірушінің талаптарына сәйкес келетін жаңа немесе қалпына келтірілген бөлшектермен ауыстыру.

• Жөндеуден кейін — тісті берілістердің параметрлерін және белгіленген зауыттық мәндерге сәйкестігін бақылау.

Мойынтірек тораптарын жөндеу:

• Редуктордың барлық мойынтіректерінің ақауларын жою.

• Жол берілмейтін тозуы немесе зақымдануы бар мойынтіректерді ауыстыру.

• Мойынтіректердің қажетті бекітпелерін тексеру және қалпына келтіру.

• Осьтік және радиалды саңылауларды бақылау.

• Редуктордың конструкциясында көзделген жағдайларда мойынтіректердің дұрыс орнатылуын және алдын ала тартылуын тексеру.

- Мойынтіректерді орнатқаннан кейін біліктердің дұрыс орналасуын бақылау.

Біліктерді жөндеу:

- Біліктердің соғуын бақылау.
- Отырғызу беттерінің диаметрлері мен геометриясын тексеру.
- Отырғызу беттерінің рұқсат етілген тозуын қалпына келтіру.
- Кілттік жол ойықтары мен шлицті қосылыстардың жағдайын бақылау.
- Егер қалпына келтіру мүмкін болмаса, ақаулы білікті ауыстырыңыз.

Тығыздағыштарды ауыстыру:

- Ақау кезінде анықталған барлық тозған немесе зақымдалған тығыздағыштарды ауыстыру.
- Редуктордың конструкциясына сәйкес киізден, манжеттен және басқа стандартты тығыздағыштарды ауыстыру.
- Тығыздағыштардың отыратын орындарын тазалау.
- Тығыздағыштардың жұмыс орындарындағы біліктер беттерінің жағдайын тексеру.
- Өндіруші ұсынған тығыздағыштар мен монтаждау материалдарын қолдана отырып, жаңа тығыздағыштарды орнату.
- Құрастырудан кейін герметикалығын бақылау.

Редукторды құрастыру және реттеу:

- Құрастыру алдында барлық бөлшектерді тазалау.
- Редукторды өндірушінің технологиясына сәйкес құрастыру.
- Жөнделген және жаңа бөлшектерді орнату.
- Біліктерді, тісті доңғалақтарды және мойынтіректерді орнату.
- Тісті берілістерді реттеуді орындау.
- Біліктер мен мойынтіректердің осьтік орналасуын реттеу.
- Тісті берілістердің бүйірлік саңылауларын бақылау.
- Тісті жұптардың жанасу орнын бақылау.
- Бұрандалы қосылыстардың тартылу моменттерін бақылау.
- Конструкцияда көзделген түйісетін беттерге герметиктерді жағу.
- Біліктердің еркін айналуын және бөгде шулар мен кептелістердің болмауын тексеру.
- Барлық бөлшектелген қосылыстар мен элементтерді қалпына келтіру.

Зауыттық сипаттамаларды бақылау және қалпына келтіру:

- Жөнделген редуктордың геометриялық параметрлерін тексеру.
- Біліктердің тураланuын және өзара орналасуын тексеру.
- Радиалды және осьтік люфтілерді тексеру.
- Тісті берілістердің саңылауларын тексеру.
- Тісті жұптардың жанасу орнын тексеру.
- Мойынтіректер тораптарының жұмысын тексеру.
- Корпустың және қосылыстардың герметикалығын тексеру.
- Қалпына келтірілген параметрлердің редуктор өндірушісінің техникалық құжаттамасының талаптарына сәйкестігін растау.
- Жарықтар болған жағдайда корпусты жөндеу осы жұмыстардың көлеміне кірмейді. Корпустың жарықтары анықталған жағдайда Мердігер ақауды жөндеуге және Тапсырыс берушіге тиісті техникалық қорытынды беруге міндетті.

Май құю және пайдалануға беру:

- Соңғы құю алдында редуктордың ішкі қуыстарын жуу және тазалау.
- Редукторды mobil SHC 320 майымен немесе өндірушінің техникалық құжаттамасында көзделген маймен толтыру (майды Тапсырыс беруші ұсынады).
- Майлау жүйесінің сүзгілері мен магнитті элементтерін орнату және тазалау.
- Май деңгейін тексеру.
- Сынамалық іске қосуды жүргізу.
- Діріл деңгейін, шуды, температураны және жұмыс кезінде ағып кетуді бақылау.
- Майдың ағып кетпеуін бақылау.
- Сынақтан кейін май деңгейін қайта бақылау.
- Қажет болса — сынақтан өткізгеннен кейін майдың күйін бақылау.

Жөндеу нәтижелерін құжаттау:

- Ақауды анықтау ведомосын ұсыну.
- Ауыстырылған және қалпына келтірілген бөлшектердің тізімін ұсыну.
- Өлшем хаттамаларын және бақылау нәтижелерін ұсыну.
- Нақты орындалған жөндеу жұмыстары туралы ақпарат беру.
- Жөндеуден кейін редуктордың техникалық жағдайы туралы қорытынды беру.

## Материалдар мен жиынтықтауыштар

- Егер өтінімде өзгеше тікелей көзделмесе, Тапсырыс беруші негізгі қосалқы бөлшектерді, оның ішінде бас редуктор мен мойынтіректі ұсынады.
- Осы Техникалық тапсырмада көзделген жұмыстардың барлық түрлерін орындау үшін қажетті шайырларды, шыны маталарды, желім құрамдарын, тегістеу материалдарын, лак-бояу материалдарын, бекіткіштерді және өзге де технологиялық материалдарды қоса алғанда, жұмыстарды орындау үшін қажетті шығыс материалдарын мердігер қамтамасыз етеді.
- Барлық материалдар мен Қолданылатын композициялар жөндеу технологиясына сәйкес келуі керек және қажетті төлқұжаттар/сертификаттар мен қауіпсіздік құжаттары болуы керек.

**Жұмыстарды орындау шарттары**

- Барлық жұмыстар WTU 2.0 — W2e Wind to Energy GmbH Жел энергетикалық қондырғысының лицензиары белгілеген технологияларға, әдістемелерге, регламенттерге және техникалық талаптарға қатаң сәйкес, "Фурлендер Виндтехнолоджи"ЖШҚ өндірген WTU 2.0 Жел энергетикалық қондырғыларына пайдалану және техникалық құжаттама талаптарын ескере отырып орындалуы тиіс.
- Роторды монтаждау / бөлшектеу және басқа жүк көтеру жұмыстары жел турбинасын өндіруші рұқсат еткен ауа-райы жағдайында және жұмыс технологиясы бойынша жүзеге асырылады; ротормен жұмыс істеу үшін бастапқы көлік құралы желдің жылдамдығын 8 м / с-тан аспайтын етіп белгілейді.
- Мердігер қауіпсіз жұмыс аймағын ұйымдастыруға, Тапсырыс берушінің жабдықтарының қауіпсіздігіне және жүк көтергіштігінің дұрыс орындалуына жауап береді.
- Мердігер тұруды, тамақтануды, персоналды тасымалдауды, ЖЖМ, жұмылдыру/демобилизацияны және өзге де ілеспе шығыстарды қамтамасыз етеді.

**Жұмыстарды орындау мерзімі**

01.2027 - 12.2029 жж. аралығында Тапсырыс берушінің өтінімі бойынша 90 күнтізбелік күн ішінде бөлшектеу/монтаждау арқылы қалақты жөндеу бойынша жұмыстар.

Мойынтіректі ауыстыру бойынша жұмыстар-01.2027-12.2029 жж. аралығында Тапсырыс берушінің өтінімі бойынша күнтізбелік 90 күн ішінде..

Редукторды ауыстыру бойынша жұмыстар-01.2027-12.2029 жж. аралығында Тапсырыс берушінің өтінімі бойынша күнтізбелік 90 күн ішінде..

Бөлшектемей қалақты жөндеу бойынша жұмыстар-01.2027-12.2029 жж. аралығында Тапсырыс берушінің өтінімі бойынша күнтізбелік 45 күн ішінде..

Бас редукторды жөндеу жұмыстары-01.2027-12.2029 жж. аралығында Тапсырыс берушінің өтінімі бойынша 200 күнтізбелік күн ішінде..

Жұмыстарды орындау мерзімі мердігер Шартта көзделген тәртіппен жіберілген Тапсырыс берушінің өтінімін алған күннен бастап есептеледі.

Тапсырыс беруші өтінім бойынша жұмыстарды орындау мерзімін шартта белгіленген тәртіппен жұмыстарды қауіпсіз немесе технологиялық жол берілетін орындауға кедергі келтіретін қолайсыз ауа райы жағдайлары кезінде ұзартуы мүмкін.

**3. Сатып алынатын ТЖҚ жеке әлеуетті жеткізушіге немесе өндірушіге тиістілігін анықтайтын сипаттамалар бар**

тауарларды, жұмыстарды және көрсетілетін қызметтерді қосымша жинақтау, қосымша жарақтандыру, біріздендіру немесе қолда бар тауарлармен, жұмыстармен және көрсетілетін қызметтермен үйлесімділігін қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ одан әрі техникалық сүйемелдеу, сервистік қызмет көрсету және жөндеу, оның ішінде негізгі (орнатылған) жабдықты жоспарлы жөндеу (қажет болған кезде) үшін сатып алу

Құжат «Самұрық-Қазына» АҚ сатып алу веб-порталымен құрылған
Документ сформирован веб-порталом закупок АО «Самрук-Қазына»

| | |
|---|---|
| Қол қойған | Атаржанов Жанболат Куанышулы |
| Қол қойылған күні | 02.11.2026 |

**ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ**

**по закупке 1268135**
**способом Открытый тендер**

**Лот № 1 (1 Р, 4574967) Работы по капитальному ремонту/реконструкции электростанций и аналогичных объектов**

**Заказчик: Товарищество с ограниченной ответственностью "Первая ветровая электрическая станция"**
**Организатор: Товарищество с ограниченной ответственностью "Первая ветровая электрическая станция"**

**1. Краткое описание ТРУ**

| **Наименование** | **Значение** |
|---|---|
| Номер строки | 1 Р |
| Наименование и краткая характеристика | Работы по капитальному ремонту/реконструкции электростанций и аналогичных объектов, Работы по капитальному ремонту/реконструкции электростанций и аналогичных объектов |
| Дополнительная характеристика | Работы по ремонту и восстановлению ветроэнергетических установок |
| Количество | 1.000 |
| Единица измерения | - |
| Место поставки | КАЗАХСТАН, Акмолинская область, Ерейментауский район, г.Ерейментау |
| Условия поставки | - |
| Срок поставки | с 01.2027 по 12.2029 (включительно) |
| Условия оплаты | Предоплата - 0%, Промежуточный платеж - 100%, Окончательный платеж - 0% |

**2. Описание и требуемые функциональные, технические, качественные и эксплуатационные характеристики**

## Общие положения

Настоящая техническая спецификация определяет единые требования к подрядчику и составу работ по ремонту, восстановлению и замене основных узлов ВЭУ, выполняемых на ВЭС в районе города Ерейментау в период с 2027 по 2029 год.

В состав технического задания включаются следующие блоки работ: ремонт лопасти ВЭУ с демонтажом/монтажом ротора, ремонт лопасти без демонтажа ротора, замена основного узла ВЭУ — главного редуктора или подшипника, ремонт главного редуктора.

Основанием для подачи заявки от Заказчика на выполнение соответствующего вида работ являются материалы обследования, результаты диагностики и/или иные документы экспертной организации, подтверждающие наличие повреждений, дефектов либо необходимость проведения ремонтных или восстановительных работ на ВЭУ.

Заказчик самостоятельно определяет блоки работ, их количество и объём, предусмотренных настоящей технической спецификацией, исходя из фактической технической необходимости, в пределах общей суммы договора. Заказчик вправе заказывать как отдельные виды работ, так и их различные сочетания, предусмотренные настоящей технической спецификацией, без обязательного выполнения всех предусмотренных видов работ. Допускается выполнение однотипных работ на нескольких ветроэнергетических установках.

## Распределение стоимости работ по блокам

| **Наименование работы** | **Предельная сумма** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Ремонт лопасти с демонтажом | Не более 40% от суммы договора на соответствующий календарный год |
| Ремонт лопасти без демонтажа | Не более 2% от суммы договора на соответствующий календарный год |
| Замена главного редуктора/подшипника | Не более 38% от суммы договора на соответствующий календарный год |
| Ремонт редуктора | Не более 20% от суммы договора на соответствующий календарный год |

## Характеристики ВЭУ и ее компонентов:

**ВЭУ**

Модель ВЭУ: WTU 2.0

Производитель: ООО «Фурлендер Виндтехнолоджи»

Высота: 85 метров

Номинальная мощность ВЭУ: 2,05 МВт

**Главный редуктор**

Модель редуктора: Winergy PZFB 3465.2 - двухступенчатый планетарный редуктор с одной цилиндрической передачей

Номинальная мощность редуктора: 2,278МВт.

Передаточное отношение: 1:76.7.

Система смазки: от механического и подключаемого электрического масляных насосов.

Объем масла – 330 литров.

Вес – 18,5 тонн.

**Ступичный подшипник**

Производитель: «TyssenKrupp Rothe Erde Large Diameter Bearing»

Каталожный номер подшипника: №36563320

Заводской чертеж подшипника: №190.50.2039.100.62.1310

Размеры подшипника:

Внешний диаметр - 2334 мм

Внутренний диаметр - 1726 мм

Высота – 375 мм

Вес – 4500 кг.

**Лопасть**

Количество турбин: 22 шт.

Количество лопастей: 66 шт. (по 3 лопасти на турбину)

Тип лопастей: LZ45.3-2.0-V4

Длина лопасти: 45 метров

Вес 3 (трех) лопастей в сборе с ротором – 52 тонны.

# Состав и объем работ

**Блок А — Ремонт лопасти ВЭУ с демонтажом и монтажом ротора**

Подрядчик выполняет полный комплекс работ по ремонту поврежденной лопасти ВЭУ, включая демонтаж ротора в сборе, его размещение на подготовленную площадку, выполнение ремонтных работ, контроль качества, последующий подъем и монтаж ротора на ВЭУ.

Подготовительные и организационные работы:

- мобилизация персонала Подрядчика, необходимого для выполнения работ;
- доставка на площадку ВЭС специализированного инструмента, оборудования, оснастки, грузоподъемных приспособлений и расходных материалов;
- предоставление стропов, траверс, захватных приспособлений, оттяжек и иных грузозахватных устройств, необходимых для безопасного подъема и перемещения ротора;
- проведение инструктажей персонала по охране труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности и безопасному выполнению работ на высоте;
- осмотр рабочей зоны, площадки ВЭУ и подъездных путей;
- определение и подготовка безопасной зоны для размещения ротора на земле;
- подготовка монтажной площадки, включая выравнивание и уплотнение основания;
- установка деревянных подкладок, опор, ложементов либо иных приспособлений, исключающих повреждение ротора и лопастей;
- проверка соответствия фактических погодных условий условиям безопасного выполнения грузоподъемных операций;

**Демонтаж ротора:**

- подготовка ВЭУ к демонтажу ротора;
- фиксация гондолы и оборудования ВЭУ в положении, обеспечивающем безопасное выполнение работ;
- подготовка ротора к строповке;
- установка и закрепление грузозахватных приспособлений;
- строповка ротора в соответствии с утвержденной схемой производства грузоподъемных работ;

- отсоединение ротора в сборе с тремя лопастями от главного вала/редуктора;
- выполнение необходимых операций по освобождению ротора от соединений и элементов, препятствующих его демонтажу;
- контроль положения ротора перед началом подъема/спуска;
- плавный спуск ротора на подготовленную площадку;
- контроль положения, раскачивания и устойчивости ротора в процессе перемещения;
- установка ротора на подготовленные опоры/ложементы;
- окончательное закрепление ротора и обеспечение его устойчивого положения на период проведения ремонтных работ;
- установка ограждений и предупреждающих знаков вокруг рабочей зоны.

**Дефектация и подготовка поврежденной лопасти:**

- проведение визуального осмотра внешней и внутренней поверхностей лопасти;
- обследование поврежденного участка;
- определение границ и характера повреждения;
- выполнение простукивания и иных предусмотренных технологией методов контроля;
- маркировка дефектных участков;
- фотофиксация состояния лопасти до начала ремонта;
- составление дефектной ведомости с указанием характера, расположения и размеров выявленных повреждений;
- определение технологии и последовательности восстановления поврежденного участка;
- защита ротора и остальных элементов от загрязнения, механических повреждений и атмосферных воздействий.

**Ремонт поврежденного участка лопасти:**

- подготовка рабочей зоны ремонта;
- локальное удаление поврежденного композитного материала;
- расшлифовка поврежденного участка до прочной основы;
- формирование ремонтной зоны в соответствии с технологией восстановления;
- очистка и обезжиривание ремонтируемой поверхности;
- удаление разрушенного или потерявшего несущую способность заполнителя;
- восстановление бальзового или ПВХ-заполнителя при необходимости;
- изготовление и установка ремонтных элементов соответствующих размеров и формы;

- применение эпоксидных и иных материалов, предусмотренных технологией ремонта;
- послойное восстановление композитной структуры лопасти;
- укладка стеклоткани с соблюдением направления и ориентации исходных волокон;
- нанесение связующего состава и удаление воздушных включений;
- обеспечение требуемого количества и последовательности укладки композитных слоев;
- выдержка и отверждение ремонтных материалов в соответствии с требованиями применяемой технологии;
- контроль температуры и влажности в зоне ремонта;
- при необходимости организация теплоизолированной палатки над ремонтируемым участком;
- применение теплового оборудования для обеспечения требуемого температурного режима;
- ведение контроля температуры и влажности с регистрацией соответствующих параметров.

**Финишная обработка:**

- восстановление геометрии ремонтируемого участка;
- нанесение шпаклевочного состава;
- шлифование поверхности;
- грунтование;
- нанесение защитного и финишного лакокрасочного покрытия;
- обеспечение соответствия восстановленного покрытия требованиям к внешнему виду и эксплуатационным характеристикам лопасти;
- удаление технологических материалов и временной защиты после завершения отверждения.

**Контроль качества:**

- визуальный контроль отремонтированного участка;
- проверка качества поверхности;
- контроль геометрии восстановленного участка;
- проверка соответствия профиля исходной геометрии;
- контроль методом простукивания для выявления возможных скрытых дефектов;
- устранение выявленных недостатков;
- фотофиксация результата;
- оформление дефектной ведомости с отметкой о выполненных ремонтных операциях;
- предоставление Заказчику исполнительной документации по результатам ремонта.

**Монтаж ротора:**

- подготовка ВЭУ к монтажу ротора;
- проверка готовности главного вала и сопрягаемых поверхностей;
- установка сертифицированных траверс и мягких строп;
- установка оттяжек для управления положением ротора;
- проверка исправности и соответствия грузоподъемной техники;
- проведение контрольной проверки схемы подъема;
- выполнение подъема ротора;
- контроль устойчивости и положения ротора в процессе подъема;
- управление положением ротора с применением оттяжек;
- позиционирование ротора относительно главного вала;
- совмещение фланцев и сопрягаемых элементов;
- установка крепежных элементов;
- предварительная затяжка крепежа;
- окончательная поэтапная затяжка крепежных соединений с контролем требуемого момента;
- демонтаж строповочного оборудования;
- визуальный контроль установленных соединений;
- проверка правильности установки и маркировки крепежа;
- проверка положения и углов поворота лопастей;
- выполнение контрольной прокрутки ротора;
- проверка отсутствия посторонних шумов, заеданий и недопустимых биений.

**Завершающие работы:**

- демонтаж временных ограждений и оборудования;
- уборка рабочей площадки;
- сбор и вывоз отходов, образовавшихся при выполнении ремонта;
- демонтаж временной защитной конструкции;
- восстановление территории в зоне выполнения работ;
- предоставление Заказчику исполнительной документации и материалов, отчетов подтверждающих выполнение работ.

**Блок В — Замена главного редуктора ВЭУ**

Подрядчик выполняет полный комплекс работ по демонтажу установленного главного редуктора и монтажу нового редуктора, предоставляемого Заказчиком, включая все необходимые грузоподъемные операции, демонтаж и восстановление сопряженных систем, центровку, регулировку, пусконаладочные работы и ввод ВЭУ в эксплуатацию.

Подготовительные работы:

- мобилизация персонала Подрядчика;
- доставка специализированного инструмента и оборудования;
- предоставление грузозахватных приспособлений, стропов, траверс и иных средств, необходимых для демонтажа и монтажа редуктора;
- подготовка монтажной площадки;
- подготовка мест размещения демонтируемого редуктора и связанных узлов;
- проведение инструктажей персонала;
- подготовка ВЭУ к выполнению ремонтных работ;
- отключение необходимых систем и обеспечение безопасного состояния оборудования;
- проверка погодных условий и готовности грузоподъемной техники;

**Подготовка ВЭУ и демонтаж вспомогательных систем:**

- подъем необходимого инструмента и оборудования в гондолу;
- организация безопасного доступа персонала;
- отключение и маркировка кабельных линий редуктора;
- демонтаж элементов питч-системы, препятствующих выполнению работ;
- демонтаж вибропальцев;
- демонтаж муфты предельного момента;
- демонтаж токосъемных колец и кабелей редуктора;
- отключение кабелей генератора;
- раскрепление генератора;
- отключение патрубков системы охлаждения редуктора и генератора;
- слив рабочей жидкости из соответствующих систем при необходимости;
- герметизация отсоединенных магистралей;
- организация временной схемы энергоснабжения от дизель-генератора при необходимости;

- демонтаж кожухов и элементов гондолы, препятствующих доступу к редуктору.

**Демонтаж главного редуктора:**

- подготовка схемы строповки редуктора;
- установка и закрепление грузозахватных приспособлений;
- строповка редуктора и связанных узлов;
- проверка надежности строповки перед началом подъема;
- освобождение редуктора от креплений и сопряженных элементов;
- одновременный контроль положения и устойчивости оборудования;
- безопасное перемещение демонтированного редуктора;
- размещение редуктора на подготовленную площадку;
- установка демонтированного оборудования на подготовленные опоры;
- обеспечение сохранности демонтированных элементов и деталей, подлежащих дальнейшему использованию.

**Подготовка к монтажу нового редуктора:**

- проверка нового редуктора, предоставленного Заказчиком;
- визуальный осмотр;
- проверка комплектности;
- подготовка посадочных и сопрягаемых поверхностей;
- очистка мест установки;
- проверка состояния крепежных элементов;
- подготовка инструмента и оборудования для монтажа;
- подготовка схемы строповки и подъема нового редуктора;
- выполнение контрольной проверки грузоподъемной операции.

**Монтаж нового редуктора:**

- строповка нового редуктора;
- подъем редуктора;
- безопасное перемещение и позиционирование редуктора;
- установка редуктора в проектное положение;
- совмещение монтажных отверстий и сопрягаемых поверхностей;

- установка крепежных элементов;
- предварительная фиксация редуктора;
- окончательная затяжка креплений с применением динамометрического инструмента;
- контроль моментов затяжки;
- восстановление сопряжения редуктора с генератором и роторной частью;
- установка генератора в штатное положение;
- восстановление креплений генератора.

**Восстановление систем и оборудования:**

- монтаж кожухов гондолы;
- монтаж вибропальцев;
- монтаж муфты предельного момента;
- монтаж токосъемных колец;
- подключение кабелей редуктора;
- подключение кабелей генератора;
- восстановление соединений ротора и статора;
- проверка фазировки;
- измерение сопротивления изоляции;
- подключение трубопроводов и патрубков систем охлаждения;
- заполнение соответствующих систем рабочей жидкостью;
- проверка герметичности соединений;
- восстановление всех демонтированных элементов и защитных кожухов.

**Регулировка и центровка:**

- выставление требуемого зазора ротор–редуктор;
- контроль полученных значений;
- регулировка положения оборудования при необходимости;
- проверка и регулировка крепежных соединений;
- выставление соосности редуктор–генератор;
- проведение измерений с применением соответствующего измерительного оборудования;

- устранение выявленных отклонений;
- повторный контроль после окончательной затяжки креплений;
- документирование результатов измерений и регулировок.

**Пусконаладочные работы:**

- проверка правильности подключения всех систем;
- проверка состояния кабельных соединений;
- проверка систем охлаждения;
- проверка отсутствия утечек;
- проверка защитных систем;
- проверка датчиков и сигналов;
- выполнение необходимых настроек;
- проведение пусконаладочных операций;
- выполнение диагностических проверок;
- проведение предусмотренных технологией испытаний;
- контрольный запуск ВЭУ;
- контроль работы редуктора и сопряженных узлов;
- контроль отсутствия посторонних шумов, вибраций, перегрева и иных признаков неисправности;
- контроль рабочих параметров ВЭУ;
- устранение выявленных при пуске недостатков;
- повторное опробование после устранения замечаний;
- спуск инструмента и оборудования из гондолы;
- финальное опробование;
- ввод ВЭУ в эксплуатацию.

**Блок С — Замена подшипника ВЭУ**

Подрядчик выполняет полный комплекс работ по демонтажу установленного ступичного подшипника и монтажу нового ступичного подшипника, предоставляемого Заказчиком, включая все необходимые грузоподъемные операции, демонтаж и восстановление сопряженных систем, центровку, регулировку, пусконаладочные работы и ввод ВЭУ в эксплуатацию.

**Подготовительные работы:**

- получение и рассмотрение заявки Заказчика;

- уточнение типа, места установки и технических характеристик подшипника;
- ознакомление с технической документацией на соответствующий узел ВЭУ;
- определение технологии выполнения работ;
- разработка последовательности демонтажных и монтажных операций;
- мобилизация персонала;
- доставка специализированного инструмента;
- доставка грузоподъемного оборудования;
- предоставление стропов, траверс, захватов и иных грузозахватных приспособлений;
- подготовка рабочей и монтажной площадки;
- подготовка мест размещения демонтируемых узлов;
- проведение инструктажей;
- подготовка ВЭУ к безопасному выполнению работ.

**Подготовка оборудования:**

- остановка ВЭУ;
- отключение оборудования от источников энергии;
- принятие мер против самопроизвольного запуска;
- фиксация вращающихся и подвижных элементов;
- выполнение необходимых блокировок;
- подготовка доступа к заменяемому подшипнику;
- демонтаж кожухов, защитных элементов и других деталей, препятствующих доступу;
- маркировка демонтируемых соединений и элементов для обеспечения последующей правильной сборки;
- подготовка оборудования к выполнению грузоподъемных операций.

**Демонтаж узлов и подшипника:**

- отсоединение сопряженных элементов;
- освобождение подшипника от креплений;
- демонтаж связанных с ним деталей и узлов в объеме, необходимом для замены;
- установка грузозахватных приспособлений;
- строповка демонтируемых узлов;

- выполнение грузоподъемных операций;
- безопасное перемещение демонтируемых элементов;
- размещение снятых узлов на подготовленной площадке;
- демонтаж неисправного подшипника;
- предотвращение повреждения сопрягаемых деталей при демонтаже;
- очистка зоны установки.

**Контроль технического состояния:**

- визуальный осмотр посадочных мест;
- очистка посадочных и сопрягаемых поверхностей;
- проверка состояния валов, корпусов, втулок, фланцев и других сопряженных элементов;
- проверка отсутствия задиров, трещин, деформаций и иных повреждений;
- контроль размеров посадочных мест;
- проверка состояния крепежных элементов;
- фиксация выявленных дефектов;
- информирование Заказчика о выявленных повреждениях, которые могут препятствовать дальнейшему выполнению работ.

**Монтаж нового подшипника:**

- подготовка нового подшипника, предоставленного Заказчиком;
- проверка комплектности и отсутствия видимых повреждений;
- проверка соответствия подшипника установленным требованиям;
- подготовка посадочных поверхностей;
- установка подшипника в проектное положение;
- выполнение необходимых операций по запрессовке, посадке либо установке подшипника в соответствии с конструкцией узла и требованиями изготовителя;
- недопущение ударных нагрузок и повреждения рабочих поверхностей;
- контроль правильности посадки;
- установка крепежных элементов;
- затяжка креплений с контролем требуемых моментов;
- восстановление сопряжения подшипника с валом, корпусом и другими элементами узла.

**Регулировка и контроль:**

- проверка положения установленного подшипника;
- контроль соосности сопрягаемых элементов;
- проверка требуемых зазоров;
- регулировка положения узла при необходимости;
- контроль момента затяжки крепежных соединений;
- проверка свободного вращения;
- проверка отсутствия заеданий;
- проверка правильности установки всех сопряженных элементов;
- выполнение необходимых измерений с документированием результатов.

**Восстановление оборудования:**

- монтаж ранее демонтированных элементов;
- восстановление кожухов и защитных устройств;
- восстановление кабельных и механических соединений;
- подключение ранее отключенных систем;
- восстановление рабочих жидкостей и смазочных материалов, если это предусмотрено технологией;
- проверка герметичности соответствующих соединений;
- удаление временных приспособлений;
- демонтаж грузозахватных средств после завершения монтажных операций.

**Пусконаладочные и контрольные работы:**

- проверка готовности ВЭУ к запуску;
- проверка правильности сборки;
- проверка всех восстановленных соединений;
- пробный запуск ВЭУ;
- контроль работы замененного подшипника;
- контроль уровня вибрации, шума и нагрева;
- контроль отсутствия посторонних звуков и признаков неисправности;
- проверка рабочих параметров соответствующего узла;

- выполнение контрольных измерений;
- устранение выявленных недостатков;
- повторное опробование после устранения замечаний;
- окончательный ввод оборудования в эксплуатацию.

**Завершение работ:**

- уборка рабочей зоны;
- сбор и вывоз отходов;
- демонтаж временных конструкций и ограждений;
- вывоз использованных материалов и вспомогательного оборудования;
- восстановление рабочего места;
- оформление исполнительной документации;
- предоставление Заказчику актов, протоколов измерений, результатов испытаний, фотофиксации и иных документов, предусмотренных ТС;
- передача Заказчику информации о фактически выполненных операциях и выявленных в процессе ремонта дефектах.

**Блок D — ремонт лопасти без демонтажа ротора**

Подрядчик выполняет комплекс работ по диагностике, подготовке, ремонту и контролю поврежденных участков лопастей ВЭУ без демонтажа ротора и снятия лопасти с ВЭУ, с применением методов промышленного альпинизма и специализированного оборудования для выполнения работ на высоте.

**Подготовительные и организационные работы:**

- получение заявки Заказчика на выполнение ремонта конкретной лопасти ВЭУ;
- ознакомление с техническим состоянием ВЭУ, ранее выполненными обследованиями, инспекционными отчетами и дефектными ведомостями;
- определение места, характера и предполагаемого объема повреждения;
- разработка последовательности выполнения ремонтных работ;
- мобилизация квалифицированного персонала Подрядчика;
- доставка на площадку специализированного инструмента, оборудования, материалов и средств индивидуальной защиты;
- доставка и подготовка оборудования для промышленного альпинизма;
- подготовка страховочных систем, канатов, анкерных устройств, спусковых и подъемных устройств, рабочих платформ и иных приспособлений, необходимых для безопасного доступа к ремонтируемому участку;

• проведение инструктажей персонала по охране труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности и безопасному выполнению работ на высоте;

• проверка исправности и комплектности альпинистского и страховочного оборудования;

• проверка погодных условий перед началом работ и непосредственно в процессе их выполнения;

• организация безопасной зоны на земле под местом проведения работ;

• установка ограждений и предупреждающих знаков;

• принятие мер по исключению нахождения посторонних лиц в зоне возможного падения инструмента, материалов и демонтируемых элементов.

**Подготовка ВЭУ к выполнению работ:**

• остановка ВЭУ и перевод ее в безопасное состояние;

• отключение необходимых систем в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

• принятие мер, исключающих самопроизвольный запуск и движение ротора;

• фиксация ротора и/или лопасти в положении, обеспечивающем безопасный доступ к ремонтируемому участку;

• определение безопасной точки доступа промышленного альпиниста;

• проверка состояния элементов, используемых для организации страховки и доступа;

• организация безопасного спуска и подъема специалистов вдоль лопасти;

• подготовка мест размещения инструмента и ремонтных материалов;

• организация подачи инструмента и материалов к месту выполнения работ.

**Доступ к поврежденному участку:**

• выполнение подъема/спуска специалистов с применением оборудования промышленного альпинизма;

• перемещение специалиста вдоль поверхности лопасти к ремонтируемому участку;

• обеспечение двойной страховки и постоянного безопасного положения специалиста;

• применение рабочих канатов, страховочных систем и иных средств защиты от падения;

• организация безопасного перемещения инструмента и материалов;

• защита поверхности лопасти от повреждений при установке вспомогательного оборудования;

• обеспечение возможности безопасной эвакуации специалиста с места проведения работ.

**Дефектация и обследование поврежденного участка:**

• визуальный осмотр внешней поверхности лопасти;

• обследование доступного участка на наличие трещин, сколов, расслоений, разрушений защитного покрытия и других дефектов;

• простукивание поверхности в зоне предполагаемого повреждения;

• определение границ поврежденного участка;

• измерение размеров и глубины повреждения;

• маркировка ремонтируемой зоны;

• фотофиксация дефекта до начала ремонта;

• составление или уточнение дефектной ведомости;

• определение фактического объема ремонтных работ;

• согласование с Заказчиком технологии ремонта в случаях, когда фактический объем повреждения отличается от первоначально предполагаемого.

**Подготовка поверхности:**

• удаление загрязнений с поверхности лопасти;

• очистка и обезжиривание ремонтируемого участка;

• удаление поврежденного лакокрасочного и защитного покрытия;

• локальное шлифование поверхности;

• удаление разрушенного или отслоившегося композитного материала;

• раскрытие поврежденного участка до прочной основы;

• подготовка поверхности для нанесения ремонтных материалов;

• защита прилегающих участков лопасти от попадания ремонтных составов и абразивных материалов.

**Ремонт композитной конструкции:**

• восстановление поврежденного участка в соответствии с технологией ремонта;

• при необходимости — удаление поврежденного заполнителя;

• восстановление бальзового или ПВХ-заполнителя;

• подготовка ремонтных элементов необходимой формы и размеров;

• укладка стеклоткани и иных армирующих материалов;

• соблюдение направления и ориентации волокон исходной конструкции;

• нанесение эпоксидной смолы и связующего материала;

• удаление воздушных включений между слоями;

- послойное формирование восстановленного участка;
- обеспечение требуемой толщины и последовательности композитных слоев;
- выдержка ремонтных материалов до достижения необходимой степени отверждения;
- применение локального нагрева при необходимости;
- контроль температуры и влажности в зоне выполнения ремонта;
- защита ремонтируемого участка от осадков, ветра, пыли и иных внешних воздействий на период отверждения.

**Восстановление внешней поверхности:**

- восстановление исходной геометрии поверхности;
- нанесение шпаклевочного состава;
- выравнивание поверхности;
- шлифование;
- грунтование;
- нанесение защитного покрытия;
- нанесение финишного лакокрасочного покрытия, соответствующего заводскому покрытию лопасти;
- восстановление защитных и аэродинамических характеристик поверхности в зоне ремонта;
- удаление излишков ремонтных материалов;
- окончательная обработка ремонтируемого участка.

**Контроль качества выполненного ремонта:**

- визуальный контроль восстановленного участка;
- контроль качества поверхности;
- проверка отсутствия видимых трещин, отслоений и других дефектов;
- контроль геометрии отремонтированного участка;
- повторное простукивание;
- проверка качества сцепления восстановленных слоев;
- контроль степени отверждения ремонтных материалов;
- фотофиксация результата ремонта;
- сравнение фактического результата с исходным состоянием поврежденного участка;
- устранение выявленных недостатков;

- оформление результатов контроля.

**Завершающие работы:**

- повторный осмотр лопасти после завершения ремонта;
- удаление временных страховочных и вспомогательных конструкций;
- безопасный спуск специалистов;
- демонтаж оборудования промышленного альпинизма;
- уборка рабочей зоны;
- удаление остатков ремонтных материалов;
- сбор и вывоз отходов;
- восстановление территории под ВЭУ;
- предоставление Заказчику фотоотчета до и после ремонта;
- предоставление дефектной ведомости и исполнительной документации;
- оформление акта выполненных работ.

**Особые условия выполнения работ:**

- ремонт выполняется без демонтажа ротора и без снятия лопасти с ВЭУ;
- все работы на высоте выполняются специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуски для выполнения работ методом промышленного альпинизма;
- Подрядчик обеспечивает персонал необходимым альпинистским, страховочным, подъемным и специальным оборудованием;
- все применяемые средства защиты, канаты, карабины, анкерные устройства, спусковые и подъемные устройства должны быть исправными и иметь необходимые документы, подтверждающие их соответствие установленным требованиям;
- выполнение работ осуществляется с учетом фактических погодных условий и требований безопасности;
- при возникновении условий, создающих угрозу безопасности персонала, работы должны быть приостановлены до устранения соответствующих факторов;
- работы выполняются в соответствии с технологией ремонта, требованиями изготовителя ВЭУ и применяемых ремонтных материалов;
- в случае выявления повреждений, устранение которых невозможно выполнить без демонтажа ротора, Подрядчик обязан зафиксировать данный факт и представить Заказчику соответствующее техническое заключение.

**Блок Е — ремонт главного редуктора**

Подрядчик обязан выполнить комплексный ремонт главного редуктора ветроэнергетической установки Winergy PZFB 3465.2, включающий дефектацию, разборку, ремонт, восстановление либо замену дефектных деталей и узлов, сборку,

регулировку и контроль технических параметров редуктора с восстановлением его работоспособности и заводских технических характеристик. Конкретный объем ремонта отдельных деталей определяется по результатам дефектации. Стоимость работ должна учитывать возможность выполнения полного комплекса ремонтно-восстановительных операций, за исключением ремонта корпуса редуктора в случае выявления трещин.

**Подготовительные работы:**

- Оформление наряда-допуска и подготовка рабочего места.
- Отключение и обеспечение безопасного состояния ВЭУ перед началом ремонта.
- Слив масла из редуктора в подготовленные емкости.
- Очистка наружных поверхностей редуктора.
- Подготовка грузоподъемных механизмов, такелажа, специального инструмента и приспособлений.
- Проведение входного визуального и технического осмотра редуктора.
- Фиксация исходного технического состояния редуктора до начала разборки.

**Демонтаж и разборка редуктора:**

- Демонтаж входного и выходного соединений редуктора.
- Демонтаж крышек, фланцев, смотровых и технологических элементов.
- Разборка редуктора до степени, необходимой для проведения дефектации всех основных узлов и деталей.
- Демонтаж валов, зубчатых колес, подшипников, уплотнений и других элементов, подлежащих контролю и ремонту.
- Маркировка демонтируемых деталей для обеспечения правильности последующей сборки.
- Очистка деталей и внутренних поверхностей редуктора от масла, продуктов износа и загрязнений.

**Дефектовка:**

- Проведение полной дефектации редуктора после разборки.
- Визуальный и измерительный контроль валов, зубчатых колес, подшипников, посадочных мест, крышек, фланцев и других деталей.
- Проверка состояния зубчатых венцов на наличие выкрашивания, питтинга, задиров, трещин, изломов, повышенного износа и других дефектов.
- Контроль состояния подшипников, определение наличия люфтов, повреждений дорожек качения, роликов/шариков и сепараторов.
- Контроль состояния валов и их посадочных поверхностей на наличие износа, задиров, коррозии, биения и деформации.
- Контроль посадочных мест подшипников и других сопрягаемых деталей.
- Контроль состояния уплотнений и посадочных мест уплотнений.
- Проверка состояния шпоночных соединений, стопорных элементов и крепежных деталей.
- Проверка состояния системы смазки, масляных каналов, фильтрующих и магнитных элементов.

- При необходимости проведение неразрушающего контроля ответственных деталей.
- Измерение геометрических параметров деталей и определение соответствия требованиям изготовителя.
- Составление ведомости дефектов с указанием деталей, подлежащих ремонту, восстановлению или замене.

**Ремонт и восстановление деталей:**

- Восстановление посадочных поверхностей валов при наличии допустимого эксплуатационного износа.
- Восстановление посадочных мест подшипников и других сопрягаемых деталей в пределах, допускаемых технологией изготовителя.
- Устранение задиров, следов коррозии и локальных повреждений рабочих поверхностей, если это допускается технической документацией.
- Восстановление шпоночных соединений и посадок при необходимости.
- Восстановление или замена поврежденных стопорных и крепежных элементов.
- Ремонт или восстановление элементов системы смазки.
- Очистка и восстановление проходимости масляных каналов.
- Восстановление посадочных и сопрягаемых поверхностей крышек и фланцев.
- Восстановление геометрических параметров деталей до значений, предусмотренных технической документацией производителя.

**Ремонт зубчатых передач:**

- Контроль технического состояния зубчатых колес и зубчатых венцов.
- Устранение допустимых поверхностных дефектов зубьев в соответствии с технологией ремонта.
- Контроль профиля, пятна контакта и состояния рабочих поверхностей зубьев.
- Проверка правильности зацепления зубчатых пар.
- Проверка боковых зазоров зубчатых зацеплений.
- При невозможности восстановления характеристик — замена дефектных зубчатых колес/венцов на новые либо восстановленные детали, соответствующие требованиям производителя.
- После ремонта — контроль параметров зубчатых передач и соответствия установленным заводским значениям.

**Ремонт подшипниковых узлов:**

- Дефектация всех подшипников редуктора.
- Замена подшипников, имеющих недопустимый износ или повреждения.
- Проверка и восстановление требуемых посадок подшипников.
- Контроль осевых и радиальных зазоров.

- Проверка правильности установки и предварительного натяга подшипников в случаях, когда это предусмотрено конструкцией редуктора.
- Контроль правильности положения валов после установки подшипников.

**Ремонт валов:**

- Контроль биения валов.
- Проверка диаметров и геометрии посадочных поверхностей.
- Восстановление допустимого износа посадочных поверхностей.
- Контроль состояния шпоночных пазов и шлицевых соединений.
- При невозможности восстановления — замена дефектного вала.

**Замена уплотнений:**

- Замена всех выявленных при дефектации изношенных или поврежденных уплотнений.
- Замена фетровых, манжетных и иных штатных уплотнений согласно конструкции редуктора.
- Очистка посадочных мест уплотнений.
- Проверка состояния поверхностей валов в местах работы уплотнений.
- Установка новых уплотнений с применением рекомендованных производителем герметиков и монтажных материалов.
- Контроль герметичности после сборки.

**Сборка и регулировка редуктора:**

- Очистка всех деталей перед сборкой.
- Сборка редуктора в соответствии с технологией производителя.
- Установка отремонтированных и новых деталей.
- Установка валов, зубчатых колес и подшипников.
- Выполнение регулировки зубчатых зацеплений.
- Регулировка осевых положений валов и подшипников.
- Контроль боковых зазоров зубчатых передач.
- Контроль пятна контакта зубчатых пар.
- Контроль моментов затяжки резьбовых соединений.
- Нанесение герметиков на предусмотренные конструкцией сопрягаемые поверхности.
- Проверка свободного вращения валов и отсутствия посторонних шумов и заеданий.
- Восстановление всех демонтированных соединений и элементов.

**Контроль и восстановление заводских характеристик:**

- Проверка геометрических параметров отремонтированного редуктора.
- Проверка соосности и взаимного положения валов.
- Проверка радиальных и осевых люфтов.
- Проверка зазоров зубчатых зацеплений.
- Проверка пятна контакта зубчатых пар.
- Проверка работы подшипниковых узлов.
- Проверка герметичности корпуса и соединений.
- Подтверждение соответствия восстановленных параметров требованиям технической документации производителя редуктора.
- Ремонт корпуса при наличии трещин в объем настоящих работ не входит. При выявлении трещин корпуса Подрядчик обязан зафиксировать дефект и предоставить Заказчику соответствующее техническое заключение.

**Заправка маслом и ввод в эксплуатацию:**

- Промывка и очистка внутренних полостей редуктора перед окончательной заправкой.
- Заправка редуктора маслом Mobil SHC 320 либо маслом, предусмотренным технической документацией производителя (масло предоставляется заказчиком).
- Установка и очистка фильтров и магнитных элементов системы смазки.
- Проверка уровня масла.
- Проведение пробного пуска.
- Контроль уровня вибрации, шума, температуры и герметичности при работе.
- Контроль отсутствия утечек масла.
- Повторный контроль уровня масла после пробного запуска.
- При необходимости — контроль состояния масла после пробного пуска.

**Документирование результатов ремонта:**

- Предоставление ведомости дефектации.
- Предоставление перечня замененных и восстановленных деталей.
- Предоставление протоколов измерений и результатов контроля.
- Предоставление информации о фактически выполненных ремонтных операциях.
- Предоставление заключения о техническом состоянии редуктора после ремонта.

## Материалы и комплектующие

- Основные запасные части, в том числе главный редуктор и подшипник, предоставляются Заказчиком, если иное прямо не предусмотрено заявкой.
- Расходные материалы, необходимые для выполнения работ, включая смолы, стеклоткань, клеевые составы, шлифовальные материалы, лакокрасочные материалы, крепеж и иные технологические материалы, необходимые для выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящим техническим заданием, обеспечивает подрядчик.
- Все материалы и применяемые составы должны соответствовать технологии ремонта и иметь необходимые паспорта/сертификаты и документы безопасности.

## Условия выполнения работ

- Все работы должны выполняться в строгом соответствии с технологиями, методиками, регламентами и техническими требованиями, установленными Лицензиаром ветроэнергетической установки WTU 2.0 — W2E Wind to Energy GmbH, с учетом требований эксплуатационной и технической документации на ветроэнергетические установки WTU 2.0 производства ООО «Фурлендер Виндтехнолоджи».
- Работы по монтажу/демонтажу ротора и иные грузоподъемные операции выполняются при погодных условиях, допускаемых производителем ВЭУ, и технологией производства работ; для операций с ротором исходная ТС устанавливает ограничение скорости ветра не более 8 м/с.
- Подрядчик несет ответственность за организацию безопасной рабочей зоны, сохранность оборудования Заказчика и правильность выполнения грузоподъемных операций.
- Подрядчик обеспечивает проживание, питание, транспорт персонала, ГСМ, мобилизацию/демобилизацию и иные сопутствующие расходы.

## Срок выполнения работ

Работы по ремонту лопасти с демонтажом/монтажем - в течение 90 календарных дней по заявке Заказчика в период с 01.2027 по 12.2029 гг..

Работы по замене подшипника - в течение 90 календарных дней по заявке Заказчика в период с 01.2027 по 12.2029 гг..

Работы по замене редуктора - в течение 90 календарных дней по заявке Заказчика в период с 01.2027 по 12.2029 гг..

Работы по ремонту лопасти без демонтажа - в течение 45 календарных дней по заявке Заказчика в период с 01.2027 по 12.2029 гг..

Работы по ремонту главного редуктора - в течение 200 календарных дней по заявке Заказчика в период с 01.2027 по 12.2029 гг..

Срок выполнения работ исчисляется с даты получения Подрядчиком заявки Заказчика, направленной в порядке, предусмотренном договором.

Срок выполнения работ по заявке может быть продлён Заказчиком при неблагоприятных погодных условиях, препятствующих безопасному или технологически допустимому выполнению работ, в порядке, установленном Договором.

**3. Присутствует указание характеристик, определяющих принадлежность приобретаемого ТРУ отдельному потенциальному поставщику либо производителю на основании**

приобретения товаров, работ и услуг для доукомплектования, дооснащения, унификации или обеспечения совместимости с имеющимися товарами, работами и услугами, а также для дальнейшего технического сопровождения, сервисного обслуживания и ремонта, в том числе планового ремонта (при необходимости), основного (установленного) оборудования

| | |
|---|---|
| Подписал | Атаржанов Жанболат Куанышулы |
| Дата подписания | 02.11.2026 |