**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на выполнение опытно-конструкторской работы**

«Проектирование опытного образца ветро-дизельного энергокомплексамощностью до … кВт с когенерационной технологией утилизации тепла в изолированных районах Крайнего Севера в условиях экстремально низких температур»

1. **ОСНОВАНИЕ НА ПРОВЕДЕНИЕ ОКР**

* Протокол совещания при Президенте Республики Саха (Якутия) №…
* Поручение Президента Республики Саха (Якутия) № …
* Договор на выполнение ОКР №\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

1. **ЦЕЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ОКР**

Разработка и изготовление опытного образца ветро-дизельного энергокомплекса мощностью до … кВт с когенерационной технологией утилизации тепла в изолированных районах Крайнего Севера в условиях экстремально низких температур в соответствии с техническими требованиями статьи 5 настоящего Технического задания на выполнение научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы (далее – Задание).

1. **НАЗНАЧЕНИЕ ПРОДУКЦИИ**

Разрабатываемый опытный образец ветро-дизельного энергокомплекса мощностью до … кВт с когенерационной технологией утилизации тепла в изолированных районах Крайнего Севера в условиях экстремально низких температур (далее – Энергокомплекс) используется в качестве основного автономного источника электроэнергии, с целью обеспечения качественного и надежного электро- и теплоснабжения потребителей, улучшения благоустройства и создания эстетического вида местности, содействия социально-экономическому развитию села в общем, а также снижения уровня вредных выбросов в окружающую среду путем экономии потребления дорогостоящего труднозавозимого дизельного топлива.

1. **ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

среднемесячные электрические нагрузки фактические (кВт)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Январь** | **Февраль** | **Март** | **Апрель** | **Май** | **Июнь** | **Июль** | **Август** | **Сентябрь** | **Октябрь** | **Ноябрь** | **Декабрь** |
| **максимум** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **минимум** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**
   1. ***Состав продукции***
      1. *Энергокомплекс****:***

* Дизельная электростанция (ДЭС) мощностью … кВт с системой утилизации тепла;
* Ветроэнергетическая установка (ВЭУ) мощностью 1х… кВт;
* Блочно-модульная котельная мощностью … Гкал/час и тепловые сети с абонентскими счетчиками;
  + 1. *Электрические сети:*
* Реконструкция ВЛ-0,4кВ;
  1. ***Требования к показателям назначения ДЭС***
     1. *Дизельная электростанция (ДЭС)*
        1. *Блок – модули:*
* один блок-модуль с установкой основного оборудования (дизель-генератора) производства фирмы «Cummins» мощностью … кВт, 3-й степенью автоматизации, напряжением 0,4 кВ, с блоком утилизации тепла;
* один блок-модуль с установкой основного оборудования (дизель-генератора) производства фирмы «Cummins» мощностью … кВт, 3-й степенью автоматизации, напряжением 0,4 кВ, с блоком утилизации тепла;
* один блок-модуль с установкой основного оборудования (дизель-генератора) производства фирмы «Cummins» мощностью … кВт, 3-й степенью автоматизации, напряжением 0,4 кВ, с блоком утилизации тепла, совмещенный с ремонтной мастерской;
* один блок-модуль с установкой основного оборудования (дизель-генератора) производства фирмы «Cummins» мощностью … кВт, 3-й степенью автоматизации, напряжением 0,4 кВ, с блоком утилизации тепла, совмещенный с сетевой насосной.

\* единичная мощность основного оборудования указана в режиме работы - СОР (ContinuousPower) по международному стандарту ISO 8528.

* + - 1. *Блок – контейнеры*
         1. *Операторская, АСУ ТП, ЗРУ-0,4 кВ:*
* предусмотреть рабочее место оператора с установкой на рабочем месте пульта управления и контроля на базе ПЭВМ;
* установить кабинки для переодевания обслуживающего персонала ДЭС;
* ЗРУ-0,4кВ установить шкаф генераторных вводов на общие шины;
* генераторные вводы оснастить разъединителями;
* счетчиками электроэнергии (типа Меркурий 230 ART-03PQRSIDN (Iн=5А));
* трансформаторами тока к электросчетчику (класс точности - 0,5);
* пофазной светосигнализацией наличия напряжения со стороны генератора до разъединителя (светодиодная матрица AD 16-22HS);
* ЗРУ-0,4кВ также установить фидерные шкафы, с общими шинами, имеющие соединение с общими шинами генераторного шкафа;
* выключатель нагрузки должен быть оснащен приводом для дистанционного управления;
* каждый фидерный выход оснастить выключателем нагрузки, разъединителем выключателя от шин, щитовым мультиметром MIC 4224 (Deif), трансформаторами тока, аналоговыми щитовыми амперметрами;
* мультиметр MIC 4224 должен комплектоваться блоком питания 24 VDC (1шт.) дискретных цепей и промежуточными реле (катушка 24 VDC, контакты 220V) по количеству фидеров;
* щиты собственных и хозяйственных нужд с приборами учета электроэнергии типа Меркурий 230 ART-02PQRSIDN (Iн=100А) с внутренним питанием для интерфейса RS-485(прямого включения);
* установить щит автоматики вспомогательный (ЩАВ), который предназначен для управления системами жизнеобеспечения помещения или контейнера, в котором расположены дизель –электрические установки (ДЭУ) и топливные расходные емкости.
  + - * 1. *Топливо-масло подготовка*.

Опытно-конструкторской работой предусмотреть:

* установку градуированных емкостей для трехдневного запаса масла и дизельного топлива;
* установку насосов для перекачки дизельного топлива со склада ГСМ;
* объемы емкостей для хранения ДТ и масла, а также рабочие параметры насосов определить опытно-конструкторской работой;
* место размещение масла в бочкотарах определить опытно-конструкторской работой;
  + - 1. *Ремонтная мастерская:*
* в ремонтной мастерской установить токарный, точильный, сверлильный станки и верстак;
* шкафы хранения инструментов и ЗИП.
  + - 1. *Сетевая насосная:*
* в насосной секции предусмотреть два основных сетевых насоса (1 – рабочий, 1 – резервный) для циркуляции теплоносителей, два малых сетевых насоса (1 – рабочий, 1 – резервный) для работы по летней схеме - параметры насосов определить опытно-конструкторской работой;
* бак подпитки сетевой воды и расширительный (мембранный) бак должны соответствовать требованиям и параметрам разрабатываемого энергокомплекса.
  + - 1. *Основные требования к дизельному оборудованию:*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Дизель-генератор** | | | |
| 1 | Количество дизель-генераторов, ед. |  |  |  |  |
|  | Единичная мощность дизель-генератора в режиме COP |  |  |  |  |
| 2 | Частота вращения, об/мин. |  | | | |
| 3 | Средняя скорость поршня, м/сек, не более |  | | | |
| 4 | Литровая мощность дизеля (кВт/литр) не более | 15 (с наддувом)  8 ( атмосферный) | | | |
| 5 | Вид топлива | дизельное топливо по ГОСТ 305-82 | | | |
| 6 | Удельный расход топлива, г/кВт.ч., не более | 240 | | | |
| 7 | Удельный расход масла, г/кВт.ч., не более | 1,0 | | | |
| 8 | Ресурс до капитального ремонта, мото/час, не менее | 15 000 | | | |
| 9 | Регулятор оборотов ДГ | GAC | | | |
| 10 | Марка генератора | Stamford или Leroy Somer | | | |
| 11 | Марка контроллера управления | АGC3-C1-D1-E1-G4-H2 (Deif) | | | |
| 12 | Напряжение, В | 400 | | | |
| 13 | Частота, Гц | 50 | | | |
| 14 | Род тока | Переменный трехфазный | | | |
| 15 | Степень автоматизации по ГОСТ 14228-80 | третья | | | |
| 16 | Режим нейтрали | глухозаземленная | | | |
| 17 | Включение в параллельную работу | автоматическое | | | |
| 18 | Распределение нагрузки между электроагрегатами | автоматическое | | | |
| 19 | Тип стартера | электрический | | | |
| 20 | Регулятор частоты | электронный | | | |
| 21 | Степень защиты | IP22 | | | |
| 22 | Система охлаждения генератора | воздушная | | | |

* + 1. *Основные требуемые характеристики для генераторов:*
       1. Повторение режимов перегрузки не менее чем через 6 ч. Общее время работы генераторов с 10% перегрузкой не должно превышать 2000 ч.
* трехфазное короткое замыкание в течение 5 сек.;
* ударный ток короткого замыкания при напряжении равном 105% номинального;
* несимметричную нагрузку фаз с коэффициентом небаланса тока до 25% номинального тока;
* в режиме холостого хода прямой пуск асинхронного двигателя мощностью 70% номинальной мощности генератора;
* параллельную работу с неравномерно распределенной реактивной нагрузкой между параллельно работающими генераторами до 10% номинальной мощности меньшего генератора. Соотношение параллельно работающих генераторов не более 1:3.
  + - 1. Система возбуждения генератора бесщеточная, регулирование напряжения автоматическое.
      2. Самовозбуждение генератора обеспечивается при частоте вращения близкой к номинальной.
      3. Система возбуждения обеспечивает:
* регулирование напряжения с точностью ±1% номинального при изменении симметричной линейной нагрузки от нуля до номинальной с коэффициентом мощности от 0,6 до 0,95;
* ручное изменение уставки напряжения в пределах ±5% номинального.
  + - 1. Генератор включается на параллельную работу в сеть методом точной синхронизации (автоматической или ручной).
      2. *Основные показатели качества электрической энергии*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.1 | Установившееся отклонение напряжения, не более:  - при изменении симметричной нагрузки от 10 до 100% номинальной мощности  - при неизменной симметричной нагрузке в диапазоне свыше 25 до 100% номинальной мощности  - при неизменной симметричной нагрузке  в диапазоне от 10 до 25% номинальной мощности | %  %  % | ±2  ±0,5  ±1,0 |
| 1.2 | Переходное отклонение напряжения при сбросе-набросе симметричной нагрузки:  - сброс 100%, наброс 70% номинальной мощности, не более  - время восстановления, не более  - 50% номинальной мощности, не более  - время восстановления, не более | %  с  %  с | ±20  1,5  ±10  1,0 |
| 1.3 | Установившееся отклонение частоты при неизменной симметричной нагрузке, не более:  - от 10 до 25% номинальной мощности  - свыше 25 до 100% номинальной мощности | %  % | 1,0  0,5 |
| 1.4 | Переходное отклонение частоты при сбросе 100% и набросе70% номинальной мощности при симметричной нагрузке, не более  - время восстановления, не более | с | ±6  3 |
| 1.5 | Коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения, не более | % | 5 |
| 1.6 | Коэффициент небаланса линейных напряжений при несимметричной нагрузке фаз с коэффициентом небаланса тока 25% номинального тока (при условии, что ни в одной из фаз ток не превышает номинального значения), не более | % | 5 |

*Основное оборудование для электростанции выбирается при проведении конкурсных торгов*

* + 1. *Конструктивное исполнение блок-модуля*

Блок-модуль предназначен для размещения в нем всех систем дизельной электростанции в соответствии нормам НТПД-90и включает в себя:

- основной несущий корпус;

- шумоизоляцию основного несущего корпуса;

- несгораемые утеплители с соответствующим сертификатом пожарной безопасности;

- внутреннюю обшивку корпуса;

- технологические и монтажные проемы для установки основного оборудования, а также монтажа газовыхлопной системы, системы вентиляции;

- входные двери с размерами не менее 1900x750 мм; антикоррозийное защитное покрытие внутренних полостей, наружных и внутренних поверхностей.

- болтовые зажимы для заземления электростанции.

* + - 1. Расстояние (проходы) между основным оборудованием и стенками контейнера должно составить не менее 800 мм.
      2. Конструктивное исполнение блок модуля отвечает нормативным требованиям и обеспечивает нормальную работу, безопасную и удобную эксплуатацию оборудования при следующих условиях:
* атмосферном давлении 100 кПа (750 мм рт. ст.);
* температуре наружного воздуха - от минус 60 до плюс 40°С;
* относительной влажности воздуха до 98% при +25°С;
* запыленности воздуха до 0,5 г/м3;
* сопротивлении на выпуске (выходе из турбокомпрессора) до 6 кПа;
* воздушного потока максимальной скоростью до 30 м/с;
* высоте над уровнем моря - 1000 м;
* воздействие атмосферных осадков в виде дождя, снега, тумана, инея, росы.
  + - 1. Блок-модуль электростанции, предназначенной для использования в диапазоне температур от плюс 40 °С до минус 60 °С (холодный климат), выполняется с применением утепления внутреннего помещения.
      2. Конструкция блок-модуля обеспечивает возможность его транспортировки автомобильным и железнодорожным транспортом.
      3. Блок-модули электростанции оборудован автоматической пожарной сигнализацией, автономныммодулем пожаротушения и первичными средствами пожаротушения.
    1. *Топливная система*
       1. Топливо дизельное по ГОСТ 305-82
       2. Топливная система должна обеспечивать бесперебойную работу дизель-генераторов на дизельном топливе данного ГОСТа.
       3. Топливная система должна содержать устройство, обеспечивающее автоматическое пополнение топливных баков и аварийное отключение от источника подачи топлива, т.е. автоматическую предупредительную сигнализацию (АПС) и технологическую защиту (ТЗ) по уровню (макс., мин.) топлива в топливном баке.
       4. Расходная емкость должна быть оборудована электрическим указателем уровня и смотровой рейкой с градуированной шкалой для учета объема топлива, смотровым люком для осмотра и зачистки внутренней полости. Размеры люка должны быть достаточны для проведения зачистки емкости. Объем расходной емкости не более 3,5м³.
       5. Высоту размещения расходной емкости определить опытно-конструкторской работой, т.е. достаточной для обеспечения работы дизель-генераторов без установки дополнительного насоса.
       6. Трубопроводы и запорная арматура должны соответствовать НТПД-90, ГОСТ, СНиП.
       7. Предусмотреть фильтр тонкой очистки топлива на каждом блок-модуле.
       8. Предусмотреть установку прибора учета расхода топлива в блоке топливоподготовки, на общем коллекторе выдачи топлива в блок-модули дизель-генераторов.
       9. От системы отопления ДЭС предусмотреть:
* подогрев топлива в емкостях от системы отопления ДЭС;
* подогрев трубопровода подачи топлива со склада ГСМ (спутник).
  + 1. *Масляная система*
       1. Расходный масляный бак установить в блоке топливоподготовки и должен быть оборудован уровнемером, в котором предусмотреть возможность выдачи сигнализации максимального и минимального уровня масла (АПС по уровню).
       2. Предусмотреть топливный и масляный сепаратор.
       3. Предусмотреть установку электрического и ручного маслозакачивающего насоса.
       4. Предусмотреть подогрев масла от системы отопления ДЭС.
    2. *Система охлаждения* 
       1. Система охлаждения должна быть радиаторного типа с АПС и ТЗ по уровню (макс., мин.) охлаждающей жидкости и частотным преобразователем электропривода вентилятора. Частота вращения электропривода – в зависимости от температуры охлаждающей жидкости ДГ.
       2. Конструктивное исполнение системы охлаждения определяется комплектом поставки электроагрегата.
       3. Предусмотреть основной подогрев двигателя с привязкой от системы отопления ДЭС и резервный автономный электроподогреватель на 220 В. Мощность электроподогревателя определить опытно-конструкторской работой. В системе подогрева двигателей предусмотреть циркуляционные насосы.
    3. *Выхлопная система*
       1. Выхлопная система должна состоять из глушителя (с системой искрогашения), выхлопных трубопроводов и соответствовать требованию завода-изготовителя дизель-генератора. Для компенсации удлинения выхлопного трубопровода на нем установить компенсатор, который состоит из двух фланцев, кожуха и сильфона, представляющий из себя стальной гофрированный цилиндр.
       2. Выхлопные коллекторы и выхлопные компенсаторы должны быть теплоизолированы. Выхлопная труба должна быть высотой не менее 2 метров над кровлей.
       3. Выхлопная система не должна создавать подпора выхлопным газом и соответствовать НТПД-90.
    4. *Система освещения электростанции*
       1. Питание рабочего освещения помещения электростанции напряжением 220В осуществляется от шкафа собственных нужд контейнера.
       2. Электроосвещение электростанции составляет не менее:
* 150 лк - на местах управления;
* 50 лк - на местах обслуживания.
  + - 1. Резервное освещение 220В энергосберегающими лампамиот ИБП.
    1. *Система утилизации тепла*
       1. Система утилизации тепла предназначена для использования тепловой энергии выхлопных газов и охлаждающей жидкости при работе дизель – генератора.
       2. Для отбора тепла от внутреннего контура системы охлаждения дизеля предусмотреть установку теплообменника пластинчатого разборного типа с расположением в непосредственной близости от ДГ.
       3. Во внутреннем контуре системы охлаждения дизеля предусмотреть установку терморегулятора сильфонного типа для поддержания рабочей температуры в дизеле.
       4. Для отбора тепла от выхлопных газов ДГ предусмотреть установку котлов-утилизаторов на соответствующие тепловые мощности. Предусмотреть газовые шибера (заслонки обводных каналов для работы «зима-лето») на котлы – утилизаторы (КУ).
       5. Производительность котлов утилизаторов определить опытно-конструкторской работой.
       6. Систему утилизации тепла ДГ выполнить по параллельной схеме с единым тепловым пунктом (блок - контейнером), установкой в последнем 2-х основных сетевых насосов (1-рабочий, 1-резервный); двух малых сетевых насосов (1-рабочий, 1-резервный) для работы по летней схеме; бака подпитки сетевой воды; расширительного бака (мембранного) для закрытых систем отопления.
       7. В энергетических блок - модулях предусмотреть приборы контроля и автоматического регулирования по температурным режимам температуры воды до и после котлов утилизаторов (КУ).
    2. *Система отопления и вентиляции*
       1. Система отопления и вентиляции должна обеспечивать в помещении блок - модуля температуру в соответствие с санитарными нормами и правилами.
       2. Система отопления блок – модуля - от системы утилизации теплаи системы охлаждения.
       3. В блок – модуле предусмотреть зимний вариант вентиляции приточного воздуха для работы двигателя.
       4. Система вентиляции по конструкции и параметрам должна обеспечивать приток воздуха в объеме и с температурой достаточной для работы ДЭС в номинальном режиме.
    3. *Система топливо-масло подготовки*
       1. Обеспечивает предварительную подготовку масла и топлива: подогрев и сепарацию с удалением механических примесей и воды.
       2. Имеет основные емкости для запаса масла и топлива, которые оборудованы необходимыми устройствами согласно нормам проектирования и соответствующей 3-й степени автоматизации.
       3. При прокладке трубопроводов (топлива, масла) предусмотреть необходимое сечение и теплоизоляцию для исключения замораживания при низких температурах.
       4. Емкости должны быть оснащены навесным оборудованием и проградуированы.
       5. Опытно-конструкторской работой предусмотреть средства учета дизельного топлива.
  1. ***Требования к показателям назначения Ветроэнергетической установки (ВЭУ) мощностью 1х…кВт***
     1. *ВЭУ должна состоять из следующих основных элементов:*
* фундамент;
* башня;
* гондола (главный механический привод, генератор, система торможения, система слежения за ветром);
* ветроколесо, состоящее из 3-х лопастей;
* силовые и контрольные кабели;
* система автоматизации, контроля и управления;
* система дистанционного (спутникового) мониторинга и управления через интернет;
* комплект ЗиП;
* комплект специнструмента и приборов;
* комплект эксплуатационной документации на русском языке в 2-х экземплярах.
  + 1. *Основные требования к ветроэнергетическим установкам:*
* система автоматизированного управления должна обеспечивать стабильную работу ВЭС при любых погодных условиях без вмешательства оперативного персонала;
* покрывать электрическую нагрузку пос. ... в зависимости от скорости ветра в соответствии с разработанным на основании изучения характером нагрузки данного населенного пункта;
* оборудование ВЭУ должно соответствовать в климатическом исполнении эксплуатации в диапазоне температур от +40°С до -60°С (арктический климат) согласно ГОСТ 15150-60;
* опытно-конструкторской работой предусмотреть систему утилизации лишней энергии при превышении мощности ВЭС действительной нагрузки (балластная нагрузка в виде нагрева воды для горячего водоснабжения);
* система утилизации мощности должна работать автоматически по соответствующему алгоритму (программе) баланса мощностей;
* максимальное использование вырабатываемой ВЭС электроэнергии для замещения выработки электроэнергии на ДЭС и утилизацию ее излишков через выработку тепловой энергии для нужд отопления;
* контроль и управление ВЭС должны быть полностью автоматизированными;
* возможность перехода в полуавтоматический и ручной режимы управления с ГЩУ;
* автоматическое включение на параллельную работу с ДЭС. Система плавной синхронизации с сетью;
* опытно-конструкторской работой предусмотреть установку системы управления типа SCADA WindPowerManagementSystem, которая имеет возможность вести мониторинг и управление за работой ВЭС через спутниковую связь и интернет из любой точки Мира с помощью стандартного ПК на базе Pentium-4 с операционной системой Windows 2000 и выше;
* программное обеспечение должно обеспечивать 100%-й доступ к управлению ВЭС для эксплуатационного персонала и иметь возможность индикации следующих основных параметров:
* выдаваемая мощность;
* выработка;
* скорость и направление ветра;
* температуры окружающей среды, внутри гондолы, статора генератора, кабеля и.т.д.;
* ток и напряжение по фазам;
* частота;
* таблично-графическая индикация и т.д;
* система связи должна состоять из: основной проводной – оперативной, обеспечивающей устойчивую и четкую связь с ДЭС пос. ... и беспроводной – резервной при любых условиях.
  + 1. Максимальная скорость ветрав районе строительства ВЭУ – 35 м/с.
  1. ***Блочно-модульная котельная***
     1. Опытно-конструкторской работой предусмотреть строительство блочно-модульной котельной с установкой3 котлов на жидком топливе мощностью по 0,5 Гкал/час каждый.
     2. *Оборудование котельной:*
* оборудование котельной должно соответствовать в климатическом исполнении для эксплуатации в диапазоне температур от +40° С до -60° С (арктический климат) согласно ГОСТ 15150-69.
* система очистки и подогрева жидкого топлива;
* на котлах установлены автоматические горелки, предназначенные для работы на нефти и других сортах котельного топлива;
* иметь общий централизованный пульт управления технологическим процессом работы котлов, регулировки и выдачи тепла потребителям;
  + 1. Опытно-конструкторской работой предусмотреть:
* замену существующих тепловых сетей на полимерные трубы с утеплением полиуретаном (протяженность тепловых сетей – 1,9 км);
* установку стационарного водозабора с реконструкцией существующего трубопровода и дополнительным монтажом теплоспутника;
* замкнутый контур котельной, с выдачей тепла через промежуточные теплообменники;
* установку прибора учета тепла на выходе с энергокомплекса.
  + 1. Котлы оборудовать автоматизированной системой подачи подпиточной воды, системами аварийно-предупредительной сигнализации.
  1. ***Система управления и контроля*** 
     1. Электроагрегаты должны быть автоматизированы в объеме не ниже 3-й степени автоматизации по ГОСТ 14228-80.
     2. Состав и оформление документации по разработке и изготовлению в части АСУ должны соответствовать:
* ГОСТ 34.601-90 "Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания".
* ГОСТ 34.201-89 "Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем".
* Перечню документации в соответствии с настоящим Техническим заданием.
  + 1. Разработка документации по разработке и изготовлению, ввод системы в действие, предъявление результатов работы должны осуществляться в соответствии:
* ГОСТ 34.601-90 "Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания".
* РД 34.35.310-97 " Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем".
* РД 153-34.1-35.137-00 "Технические требования к подсистеме технологических защит выполненных на базе микропроцессорной техники".
* РД 153-34.2-35.520-99 "Общие технические требования к программно–техническим комплексам для АСУ ТП гидроэлектростанций".
* Требованиям настоящего Технического задания.
  + 1. Все электронные компоненты, входящие в состав АСУ должны удовлетворять требованиям ГОСТ 29216-91 по электромагнитной совместимости. Уровень радиопомех, создаваемых устройствами и их составными частями, должен соответствовать требованиям ГОСТ 16842-82 и не превышать норм, предусмотренных в «Общесоюзных нормах допускаемых индустриальных помех» (Нормы 1-72-9-72).
    2. Надежность АСУ должна соответствовать:
* ГОСТ 4.148-85 "Система показателей качества продукции. Устройства комплектные низковольтные. Номенклатура показателей".
* ГОСТ 27.003-90 "Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности".
* ГОСТ 24.701-86 "Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения".

Надежность системы должна обеспечиваться как на техническом, так и на программном уровне. Система должна быть реализована так, чтобы локальные отказы аппаратных средств не приводили к ее отказу. Для поддержания требуемого уровня надежности и "живучести" должно быть предусмотрено:

* обеспечение электропитания оборудования на всех уровнях от двух независимых источников;
* гальваническая развязка входных и выходных модулей контроллеров от технологического оборудования;
* обеспечение для каждой системы собственного полного набора сигналов, необходимых для ее функционирования;
* использование для организации связи стандартных промышленных протоколов Profinet/Ethernet, Profibus, ModbusRTU;
* организация обмена информацией с внешними и смежными системами управления в режиме реального времени проводными сигналами или на канальном уровне сетей передачи данных;
* изоляция технологической сети при необходимости организации обмена информацией со смежными системами или выдаче информации на верхний уровень диспетчерского управления, изоляция должна обеспечиваться межсетевыми экранами и маршрутизацией на сетевом уровне;
* использование программных и аппаратных средств с возможностью диагностики (самодиагностики) функционирования элементов системы;
* защита от выдачи ложных команд и приема недостоверной информации;
* обеспечение помехозащищенности элементов измерительных и сигнальных трактов;
* организация защиты базы данных и программного обеспечения от несанкционированного вмешательства;
* организация антивирусной защиты и резервного копирования баз данных;
* для повышения надежности системы управления и контроля на стадии комплектации и изготовления должны приниматься следующие меры:
* должны использоваться только высококачественные комплектующие серийного производства и в промышленном исполнении;
* технические средства должны соответствовать требованиям нормативных документов и данного технического задания по надежности, безопасности и условиям эксплуатации;
* законченные изделия (элементы) систем должны быть подвергнуты общему тестированию в соответствии с функциями, возложенными на данное изделие;
* в общем случае система управления и контроля должна иметь следующие показатели восстановления работоспособности и времена наработки на отказ:
* средняя наработка на отказ сменного элемента – не менее 125000 часов;
* среднее время восстановления работоспособности программных и технических средств – не более 1 часа;
* сбор и обработка аналоговой и дискретной информации (на один канал) – не менее 200000 часов;
* вывод управляющего воздействия (несрабатывание на один канал) – не менее 200000 часов;
* вывод управляющего воздействия (ложное срабатывание на один канал) – не менее 1000000 часов;
* полный средний срок службы устройств – 10 лет;
  + 1. Для АСУ должна быть разработана следующая документация:
* «Руководство по эксплуатации» – изложение принципов работы, функциональных возможностей, структуры построения, принципов организации данных и представления информации. Предназначена для эксплуатационного персонала для первичного ознакомления с системой;
* «Руководство инженера-наладчика» – документация, предназначенная для текущего обслуживания и ремонта специалистами службы КИПиА;
* Все применяемое в составе АСУ оборудование должно иметь сертификат соответствия ГОСТ Р и разрешение на применение на опасных объектах, подведомственных РОСТЕХНАДЗОР.
  + 1. Все элементы АСУ, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения и защитное заземление в соответствии с "Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)". Технические средства, предназначенные для приёма и передачи информации оперативному персоналу, устанавливаются в местах, обеспечивающих безопасный доступ. Требования безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании системы должны устанавливаться специальным разделом в инструкции по эксплуатации системы в соответствии со следующими документами:
* "Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской федерации" (2003г.);
* РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;
* РД 153.34.0-03.301-00 Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий;
* ГОСТ 25861-83 Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний;
* ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность, защитное заземление, зануление;
* ГОСТ 12.1.004-91 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования";
* ГОСТ 12.1.010-76 "ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования";
* ГОСТ 12.1.012-90 "Вибрационная безопасность. Общие технические требования".
  + 1. Программное обеспечение АСУ должно обеспечивать защиту от несанкционированного доступа на уровне не ниже установленного требованиями, предъявляемыми к категории 1Д по классификации действующего руководящего документа Гостехкомиссии России "Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем", 1992 г.

Компоненты защиты от несанкционированного доступа должны обеспечивать:

* идентификацию пользователя;
* аутентификацию пользователя (как минимум ввод пароля для проверки полномочий пользователя на работу с системой);
* разграничение уровней доступа пользователей в соответствии его полномочиями, каждый пользователь должен иметь собственный набор разрешенных действий (администрирование системы, реализация функций управления, только просмотр данных и пр.).

Система должна автоматически вести аудит пользователей, журнал аудита должен содержать необходимую информацию о работе и действиях пользователей системы. Состав событий, фиксируемых в журнале аудита, определяется и согласовывается на этапе разработки. Протоколы аудита системы должны быть защищены от несанкционированного доступа и изменения как локально, так и в архиве.

* + 1. Защита от случайных или умышленных несанкционированных действий пользователей системы должна предотвращать модификацию или разрушение данных (в том числе и вирусами) на АРМах и серверах систем. Защита должна осуществляться:
* запретом установки новых программ и удаления, существующих пользователями АРМов (на уровне администрирования операционной системы);
* программной или аппаратной блокировкой работы съемных носителей информации (компакт диски, флешь память);
* опечатыванием системных блоков АРМов технических служб и административно - управляющего персонала во избежание самовольного изменения аппаратного состава блока;
* запиранием шкафов системы;
* "рядовые" пользователи должны быть лишены любых прав на модификацию системного и прикладного ПО. Работы по модификации ПО, ведению антивирусной и парольной защиты должны проводиться персоналом, обслуживающим систему и имеющим соответствующие права доступа.
  + 1. Состав мероприятий по антивирусной защите:
* замена или обновление антивирусного ПО;
* обновление баз данных сигнатур вирусов в соответствии с утвержденным регламентом;
* мониторинг работы антивирусного ПО.
  + 1. Должна быть обеспечена сохранность информации при выполнении оперативного, технического обслуживания и ремонта, при авариях электротехнического оборудования, при отказах технических средств системы, при перерывах и отключениях электропитания системы. Временный отказ технических средств или потеря электропитания не должны приводить к разрушению накопленной или усредненной во времени информации и к потере текущих выходов на регулирующие органы. Сохранность программного обеспечения контроллеров и текущей технологической информации должна обеспечиваться наличием встроенных аккумуляторных батарей и/или использованием энергонезависимой памяти.
    2. Устройства АСУ в части требований к защите от влияния внешних воздействий должны соответствовать разделам 4.1., 4.2., РД 34.35.310-97. "Общие технические требованиям к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем" и соответствовать воздействию температуры и влажности окружающего воздуха по группе В1 ГОСТ 12977-84 "Изделия ГСП, Общие технические условия". Должна предусматриваться защита технических средств от внешних электрических и магнитных полей, а также помех по цепям питания. Для этих целей должны применяться специальные аппаратные и схемные решения:
* гальваническая развязка технических средств от технологического оборудования;
* использование защиты от перенапряжений;
* защита от "дребезга" дискретных сигналов и помех аналоговых сигналов (интегрирование сигналов и фильтрация помехи с частотой 50гц);
* применение экранированных кабелей для передачи электрических сигналов;
* фильтрация помех по цепям питания;
* гальваническая развязка между территориально – распределёнными техническими средствами;
* применение микропроцессорной элементной базы с повышенной помехозащищенностью.

В соответствии с ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)." шкафы (корпуса) должны иметь степень защиты не ниже IP54.

Все действия оператора по взаимодействию с системой управления и контроля должны быть защищены от возможных ошибок. Система должна исполнять только те действия, которые описаны в документации на Систему. Любые случайные или ошибочные действия оперативного персонала должны игнорироваться, если они отличаются от объявленных в документации, или не соответствуют уровню полномочий персонала для исполнения действий.

* + 1. Метрологическое обеспечение измерительных систем (ИС) должно удовлетворять требованиям Закона Российской федерации "Об обеспечении единства измерений", ГОСТов и Правил по метрологии. Метрологическое обеспечение измерительных систем должно соответствовать ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения".

Должны быть предоставлены следующие сведения и документы:

* назначение ИС, и сведения об ее использовании в сфере (или вне сферы) Государственного метрологического Контроля и надзора;
* сертификат об утверждении типа ИС/описание типа ИС, методику поверки, - если они используются в Сфере Государственного метрологического контроля и надзора;
* сведения об измеряемых величинах и их характеристиках;
* перечни измерительных каналов и нормы их погрешностей;
* условия измерений;
* условия метрологического обслуживания.

В спецификацию оборудования системы управления и контроля при необходимости должны быть включены специальные технические и программные средства для калибровки измерительных каналов.

Значения контролируемых параметров (технологического процесса, технологического оборудования) должны быть выражены в соответствии с ГОСТ 8.417- 2002 "Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин".

Метрологическое обслуживание ИС должно обеспечивать возможность как поэлементной (покомпонентной), так и комплектной поверки или калибровки измерительных каналов.

В номенклатуру контролируемых параметров входят ток, напряжения, активная и реактивная мощность, частота, угол температура, и т.д.

Все методики измерения, используемые в сфере государственного метрологического контроля и надзора, должны быть аттестованы. Для измерительных каналов ИС должны быть представлены рекомендации (инструкции) по поверке (калибровке) измерительных каналов, утвержденные в установленном порядке.

При поверке и калибровке каналов должна быть предоставлена возможность доступа ко всем элементам системы для подключения образцовых приборов (калибраторов).

Все метрологические характеристики измерительных и управляющих модулей должны быть представлены фирмой-изготовителем в документации на технические и программные средства. Пределы допускаемых значений погрешности измерительных каналов не должны превышать норм технологического регламента. Значения диапазонов измерений и допускаемые приведенные погрешности должны быть определяющими при выборе оборудования и фирмы-поставщика.

Измерительные каналы системы должны комплектоваться техническими средствами измерения, прошедшими государственные приемочные испытания в порядке, установленном ПР 50.2.009-94 (Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.).

Для средств вычислительной техники, участвующих в процессе измерения контролируемых параметров, должны быть обеспечены соответствующие условия эксплуатации (температура, влажность). Должен быть обеспечен контроль условий их эксплуатации в помещениях управления.

Измерительные каналы системы могут использоваться для целей контроля параметров только после их калибровки на объекте эксплуатации. Калибровка измерительных каналов ИС проводится в соответствии с установленным ОАО «Сахаэнерго» порядком.

* + 1. Для обеспечения требуемого уровня надёжности, упрощения поиска и устранения неисправностей, система управления и контроля должна иметь в своём составе программные и аппаратные средства диагностики работоспособности системы.Должны диагностироваться:
* программные средства - наличие сбоев и ошибок в работе программного обеспечения;
* аппаратные средства верхнего уровня – выход из строя сервера, рабочих станций, устройств бесперебойного питания, коммутаторов, линий связи;
* аппаратные средства нижнего уровня – выход из строя модулей контроллеров, линий связи и устройств бесперебойного питания;
* аппаратные средства агрегатного уровня – недостоверность данных от измерительных преобразователей, противоречивость дискретных входных сигналов, несрабатывание выходных устройств, разрыв линий связи.

Должна обеспечиваться передача всей диагностической информации на уровень АСДУ ОАО «Сахаэнерго».

* + 1. Система управления и контроля должна обеспечивать мониторинг и управление всеми системами МЭК. Система управления и контроля должна иметь главный контроллер управления (ГКУ), который обеспечивает согласованную работу всех систем (ДЭС, ВЭУ, блок-модульная котельная, система отопления и вентиляции, противопожарная система и остальные):
* ГКУ определяет алгоритм работы (летний/зимний, автоматический/ ручной);
* каждый контроллер ГКУ, ДЭС, ВЭУ, блок-модульной котельной должен иметь свой канал связи с АРМ оператора.
  + 1. Комплектные устройства в составе электроагрегата должны обеспечивать выполнение следующих операций:
* автоматическую синхронизацию осуществить управляемым выключателем и автоматический прием нагрузки при параллельной работе электроагрегатов между собой;
* автоматическое, пропорциональное распределение активной нагрузки между электроагрегатами различной мощности с точностью 10 % номинальной мощности меньшего по мощности агрегата. При этом системы возбуждения генераторов должны обеспечивать распределение реактивной мощности с точностью 10 % при изменении суммарной нагрузки от 25 % и выше;
* автоматическое поддержание номинальной частоты вращения и выходного напряжения генераторов во всем диапазоне нагрузок;
* возбуждение генератора и обороты дизельного двигателя должны управляться непосредственно с контроллера системы управления;
* цифровой регулятор оборотов разместить в щите управления ДГУ либо в отдельном щите с левой стороны ДГУ, если смотреть со стороны генератора - на высоте не менее 1 метра от уровня пола;
* аварийно-предупредительную сигнализацию и аварийную защиту агрегатов согласно вышеуказанным параметрам;
* индикацию значений контролируемых параметров дизеля и генератора;
* автоматическую подзарядку аккумуляторных батарей от внешнего источника электроэнергии;
* автоматическое зарядное устройство;
* управление (вручную) пуском и остановом и распределением активной нагрузки между агрегатами со шкафа управления;
* автоматический пуск и останов с компьютера;
* выдачу сигнала о готовности к приему нагрузки и автоматический прием нагрузки;
* дистанционное управление с главного щита управления с использованием персонального компьютера;
* автоматическое управление средствами поддержания электроагрегатов в готовности к быстрому приему нагрузки;
* автоматическое регулирование, контроль и индикацию значений основных параметров электроагрегата;
* работоспособность и защиту вспомогательного оборудования;
* контроль уровня охлаждающей жидкости, топлива и масла с управлением средствами пополнения расходных емкостей топлива и масла;
* контроль температуры в помещениях станции и управление системой обогрева, воздухообмена и вентиляции помещений (функции жизнеобеспечения);
* автоматически регулируемое зарядное устройство аккумуляторных батарей, со слежением по уровню заряда;
* силовой коммутационный аппарат ДГУ должен быть управляемым выключателем.
  + 1. Система аварийно-предупредительной сигнализации и аварийной защиты должна соответствовать ГОСТ 11928 и обеспечивать сигнализацию и защиту по параметрам:
* температура охлаждающей жидкости выше допустимой;
* температура масла выше допустимой;
* температура выпускных газов выше допустимой;
* давление масла в системе смазки двигателя ниже допустимого;
* превышение (снижение) частоты вращения (разнос);
* повышение напряжения силового генератора;
* повышенное давление в картере;
* пониженное давление топлива;
* неудавшийся пуск (только сигнализация);
* незавершенный останов;
* минимальный уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
* минимальный уровень топлива (только сигнализация);
* минимальный уровень масла;
* превышение нагрузки дизеля более 110% от номинальной.

При достижении аварийных (предупредительных) значений контролируемых параметров должен выдаваться звуковой и световой сигнал, указывающий конкретно режим неисправности.

При срабатывании защиты по любому из аварийных режимов должен обеспечиваться своевременный останов первичного двигателя электроагрегата со снятием нагрузки, с гашением поля генератора и должна осуществляться блокировка пуска.

Останов агрегата при перегреве двигателя должен осуществляться после предварительного охлаждения агрегата.

* + 1. Комплектные устройства должны обеспечивать измерение и индикацию текущих значений основных параметров электроагрегата:
* частоту тока;
* напряжение генератора по трем фазам;
* ток нагрузки генератора по трем фазам;
* активную мощность генератора;
* коэффициент мощности генератора;
* времени наработки;
* давление масла в системе смазки двигателя;
* температуру охлаждающей жидкости;
* температуру выпускаемых газов;
* температуру масла;
* давление масла;
* давление топлива;
* давление охлаждающей жидкости;
* давление картерных газов.
  + 1. Предусмотреть шкаф автоматики и теплового контроля по следующим параметрам:
* АВР сетевых насосов по давлению воды за насосом и по перегрузке электродвигателя или К3, с выводом звуковой и световой сигнализации в операторскую.
* сигнализация (звуковая, световая) по нижнему уровню в подпиточном и расширительном баке (снижение давления).
* измерение основных параметров (температуры и давления воды).
  + 1. Предусмотреть щит автоматики вспомогательный (ЩАВ)- для управления системами жизнеобеспечения блок-модуля, в котором расположены дизель –электрические установки (ДЭУ) и топливные расходные емкости и прочее оборудование.
       1. ЩАВ обеспечивает выполнение следующих операций:
* открытие и закрытие люков приточно – вытяжной вентиляции в ручном и автоматическом режимах;
* включение и отключение обогревателей жалюзи в ручном режиме;
* включение и отключение топливного насоса в ручном и автоматическом режимах, с дублированием отключения насоса по верхнему уровню во временном интервале от 0 до 300 сек.
* автоматическое закрытие люков, отключение вентилятора по сигналу прибора пожарной сигнализации;
* автоматический аварийный останов ДЭУ при перегреве воздуха внутри помещения ДЭУ;
* дистанционный автоматический аварийный останов ДЭУ по сигналу прибора пожарной сигнализации;
* сигнализацию на дистанцию о пожаре;
* внешнее питание 220 в шкафа управления ДГ (ТЭН ОЖ, зарядное устройство и т.д.).
  + - 1. Основные условия работы ЩАВ:
* температура окружающего воздуха, °С от +8 до +50;
* относительная влажность при 25°С, % до 98;
* высота над уровнем моря, м до 2000.
  + 1. На каждом дизель – генераторе предусмотреть электрический выключатель массы, включение которого производится кнопкой «вкл. 24в.» со шкафа управления ДГ.
    2. Предусмотреть шкаф автоматики и теплового контроля по следующим параметрам:
* АВР сетевых насосов по давлению воды за насосом и по перегрузке электродвигателя или К3, с выводом звуковой и световой сигнализации в операторскую;
* сигнализация (звуковая, световая) по нижнему уровню в подпиточном и расширительном баке (снижение давления);
* измерение основных параметров (температуры и давления воды).
  + 1. Требования к АСУ ТП (автоматизированная система управления технологическими процессами) и АСДУ (автоматизированная система диспетчерского управления:
       1. АСУ ТП реализуется на промышленных Failsafe контроллерах SIMATIC с применением распределенной топологии. Связь центрального процессорного устройства с удаленными УСО осуществляется по шине Profibus или Profinet. Подключение датчиков от систем топливоподачи генераторов и других систем, контактирующих с топливом, осуществляется с соблюдением требований взрывозащиты по Ex-d или Ex-i. Для этого используются специальные исполнения датчиков, шина ProfibusPA в Ex-I исполнении или искробезопасная станция УСО. Связь с системами верхнего уровня осуществляется по шине Ethernet. Монтаж оборудования осуществляется в шкафах с классом защиты IP53.
       2. При разработке АСУ ТП должны быть соблюдены следующие требования:
* интеграция в состав АСУ ТП релейных защит генераторов и сборных шин по цифровой шине (контроль состояния, срабатывание защит, причина срабатывания). Обязательна поддержка протоколов ModbusRTU, Profibus или Profinet/EthernetTCP/IP;
* оснащение аппаратов защиты линий среднего и низкого напряжения расцепителями с возможностью передачи по цифровой шине на уровень АСУ ТП информации о состоянии защит и причины срабатывания; Обязательна поддержка протоколов ModbusRTU, Profibus или Profinet/EthernetTCP/IP;
* оснащение аппаратов защиты среднего и низкого напряжения моторными приводами с возможностью коммутации по цифровой шине с уровня АСУ ТП в ручном и автоматическом режиме; Обязательна поддержка протоколов ModbusRTU, Profibus или Profinet/EthernetTCP/IP;
* оснащение системы энергораспределения устройствами технического учета электроэнергии с возможностью коммутации с АСУ ТП по цифровой шине; Обязательна поддержка протоколов ModbusRTU, Profibus или Profinet/EthernetTCP/IP;
* оснащение МЭК датчиками технического учета расхода топлива с передачей этих параметров на АСУ ТП;
* оснащение АСУ ТП системой оповещения технического персонала станции (СМС, радиобрелок, и т.д.);
* центральное процессорное устройство АСУ ТП должно реализовывать функцию ПАЗ для организации необходимого уровня безопасности производственного процесса. Соответственно, промышленный контроллер должен быть сертифицирован международной организацией TUV как система противоаварийной защиты. В частности, он должен поддерживать программные блоки защиты, сертифицированные TUV;
* оснащение зданий МЭК датчиками затопления;
* поддержка со стороны АСУ ТП открытых протоколов OPC, ProfibusDP, Profinet/Ethernet, ModbusRTU;
* наличие исходного кода и документации на прикладное программное обеспечение центрального процессорного устройства АСУ ТП.
  + - 1. Программное обеспечение АСДУ должно быть реализовано на базе промышленного компьютера под управлением ОС MicrosoftWindowsXPProfessionalServicePack 2 или MicrosoftWindowsVista. Компьютер должен быть исполнен в промышленном варианте в формате 19” стойки, иметь резервированный блок питания. Жесткий диск – RAID 2x160Гб, ОЗУ – не менее 2Гб. Источник бесперебойного питания на компьютер управления предусмотреть мощностью 1000 ВА. Компьютер должен оснащаться 19” ЖК-дисплеем. Преобразователь интерфейса МОХА СР-132. SimaticWinCC 7.0 RT 512 внешних переменных.
      2. АСДУ уровня МЭК состоит из одиночных нерезервированных станций WinCC емкостью 512 внешних переменных. На АСДУ уровня МЭК ведется архивирование параметров в базе данных MicrosoftSQLServer. Передача данных на уровень АСДУ Исполнительной дирекции ОАО «Сахаэнерго» осуществляется по сети Ethernet по протоколу OPC. При этом сервер Исполнительной дирекции ОАО «Сахаэнерго» выступает в роли OPC-клиента, а станция МЭК в роли OPC-сервера. При необходимости, таким образом, обеспечивается буферизация данных в случае пропадания канала связи между АСДУ МЭК и АСДУ Исполнительной дирекции.
      3. АСУ ТП должна быть организована таким образом, что бы при ее выходе из строя- ДЭС могла работать в ручном режиме под управлением оперативного персонала станции или в аварийном режиме «ручной работы» без участия контроллера управления, с возможностью ручной корректировки оборотами, напряжением, управлением силовым выключателем и пуском и остановом ДГ.
      4. АСУ ТП совместно с комплектными устройствами в составе электроагрегатов должна обеспечивать выполнение следующих операций:
* на экране монитора ПК должна отображаться мнемоническая схема станции с цветовым указанием состояния агрегатов (работающий агрегат - красным цветом; агрегат, готовый к пуску и принятию нагрузки – зеленым; агрегат в состоянии аварии или ремонта – черный контур). Рядом с работающим агрегатом должны индицироваться значения активной энергий, cosφ. Также выводятся значения напряжения, частоты генератора, частоты общих шин станции, диспетчерский номер приоритета работы агрегата и уровень нагрузки (заполнение оранжевым цветом значка генератора);
* на дополнительных окнах должны отображаться работа системы утилизации тепла, температура охлаждающей жидкости, давления масла в ДГ;
* формирование архива данных о почасовых нагрузках каждого агрегата в кВт с указанием даты, времени, диспетчерского номера агрегата;
* при достижении аварийных (предупредительных) значений контролируемых параметров агрегата, информация об этом должна выводиться отдельным окном на экран монитора ПК, сброс которого осуществляется оператором. Кроме того, должно производиться формирование архива данных о последних 10-ти аварийных ситуациях с указанием даты, времени, диспетчерского номера агрегата и причины аварийного останова агрегата;
* информация с архивов о нагрузках и аварийных ситуациях должна выводиться, по желанию оператора, на печать или на экран монитора.
  + - 1. АСУ ТП должно сопровождаться инструкцией (на русском языке) по установке ПО, где подробно описываются связи, настройки, режимы обмена и т.д. руководством оператора.
      2. АСУ ТП должна удовлетворять следующим требованиям:
* транспортировка-любым видом транспорта при температуре от -5ºС до 0ºС и влажности 100%;
* хранение – в закрытом помещении при температуре воздуха от –5ºС до 0ºС и влажности 95%.
  + 1. Предусмотреть приборы учета расхода топлива и электроэнергии.
    2. Щит собственных нужд должен обеспечивать:
* поддержание электроагрегата в прогретом состоянии (готовность к пуску);
* управление освещением;
* управление открытием и закрытием воздушных клапанов в автоматическом режиме;
* содержание аккумуляторных батарей;
* защиту потребителей собственных нужд;
* питание системы охранной и пожарной сигнализации;
* возможность подключения переносных электроприборов 24, 220 В.
  + 1. Распредустройство станции должно обеспечивать:
* выдачу мощности по фидерам и со шкафов собственных и хозяйственных нужд согласно приведенной в приложении электрической однолинейной схеме;
* измерение и индикацию текущих значений основных параметров: напряжение по трем фазам, ток нагрузки по трем фазам, активная и реактивная мощности и коэффициент мощности. Все измеренные значения должны индуцироваться на передней панели и передаваться в центральный компьютер;
* защиту электрооборудования от КЗ на отходящих линиях; МТЗ и ТО.
  + 1. Программное обеспечение АСУ ТП не должно зависеть от номинальной мощности агрегатов, т.е. программное обеспечение (ПО) должно быть универсальным для всего ряда мощностей, принятых в России.
    2. ПО АСУ ТП должно обеспечивать равномерное распределение активной нагрузки при параллельной работе ДГ одинаковой мощности и пропорциональное при работе агрегатов различной мощности.
    3. Необходимо предусмотреть установку стандартизированных средств учета электроэнергии на генераторных выводах, ЩСН и СХН. Счетчики электроэнергии и расходомеры топлива должны предусматривать возможность подключения к системе АСКУЭ (автоматизированная система контроля и учета электроэнергии). Все средства измерений должны быть стандартизированы с погрешностью не более 2%.
    4. Оборудование АСУ ТП установить на высоте не менее 0,4 м от уровня пола.
  1. ***Площадка строительства***
     1. Территорию для установки блок-контейнеров, ВЭУ, определить опытно-конструкторской работой. Блок - контейнеры установить в 1 ряд с продуваемым подпольем.

Для выбора площадки строительства ВЭУ учесть изучения эффективности ветровых полей, топографии местности и инженерно-геологических изысканий почвы, а также исходя из анализа возможностей использования существующих подъездных путей и линий электропередач. ВЭУ должны быть установлены на продуваемых свайных фундаментах, расчетная глубина которых определяется опытно-конструкторской работой. Расстояние от ВЭУ до жилой зоны должно быть не менее 200 м.

* 1. ***ЗРУ-0,4кВ. ВЛ.***
     1. ЗРУ-0,4 кВ проектировать для выдачи мощности по четырем фидерам (3 рабочих, 1 резервный), щита собственных нужд (ЩСН) и щита хозяйственных нужд (ЩХН).
     2. Учёт электроэнергии на всех генераторах, ЩСН, ЩХН (согласно ПУЭ).
     3. Опытно-конструкторской работой предусмотреть реконструкцию ВЛ-0,4 кВ поселка с заменой голого провода на СИП-2А.
     4. При строительстве, реконструкции ВЛ использовать опоры с глубоким антисептированием (методом вакуум-давление-вакуум, с готовыми технологическими отверстиями).
     5. Потребителей поселка подключить к системе АСКУЭ с применением электросчетчиков со встроенными модемами передачи информации через силовую часть электролинии.
  2. ***Противопожарная система***
     1. Противопожарную систему предусмотреть с системой автоматического управления пожаротушения и сигнализации. Система должна быть интегрирована с системой управления и контроля МЭК.
     2. В блок-модулях с основным оборудованием предусмотреть МУПТ типа «Bonpet», а в остальных блок-контейнерах (вспомогательных)- порошковое пожаротушение.
     3. Электрооборудование должно соответствовать категории помещения по взрывоопасности.
     4. При разработке проекта в части противопожарных мероприятий и защиты необходимо учитывать СНиП 2.04.09-84, СНиП 2.01.02-85, СНиП 2.04.02-84, СНиП 2.04.01-85, ВСН 47-85 «Нормы проектирования автоматических установок водяного пожаротушения кабельных сооружений», РД34.03.308 «Указания по разработке и согласованию энергетических объектов в части противопожарных мероприятий», «Инструкцию по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий» РД 153-34.0-49.101-2003 г**.**

1. **ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**
   1. Комплекс должен соответствовать «Правилам устройства электроустановок», «Межотраслевым правилам по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации энергоустановок» РД 153-34.0-03.150-00, «Правилам техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования» (ПТБ ТМО), «ПТЭ электростанций и сетей» РД 34.20.501-95, «ПТЭ дизельных электростанций» (ПТЭД), «Правилам пожарной безопасности для энергетических предприятий» (ВППБ 01-02-95).
   2. Электротехническое оборудование должно соответствовать требованиям защиты, предусмотренным Российскими и международными стандартами, в том числе по электробезопасности ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.1.038.
   3. Конструкция энергоблока должна исключать возможность просачивания по уплотнениям в неподвижных соединениях рабочих жидкостей, пропуска воздуха и выпускных газов в рабочую зону.
   4. Допустимый уровень вибрации и шума на рабочих местах должен соответствовать нормативным документам (ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 12.1.012-90).
   5. Температура поверхностей, с которыми неизбежно касание персонала при обслуживании электроагрегата, не должна превышать 318ºК (45ºС) (п.2.2.1. «ПТБ при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей»).
   6. В операторском блок - контейнере предусмотреть санитарно–бытовое помещение.
   7. Должен быть обеспечен удобный доступ к агрегату, узлам и деталям при обслуживании и ремонте электроагрегата.
   8. Системы заземления и молниезащиты энергоблока должны соответствовать нормам и быть подключены к существующей системе.
   9. Организовать обучение эксплуатационного, оперативно-ремонтного и наладочного персонала по работе с оборудованием.
2. **ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**
   1. Опытно-конструкторская работа должна соответствовать Законодательным и нормативным актам **по охране окружающей среды**. В составе раздела «Охрана окружающей среды» выполнить расчет нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, дать оценки воздействия отходов производства с указанием характеристики отходов и способ их удаления (складирования). Раздел «Охрана окружающей среды» выполнить в соответствии стребованиями СН и П II-01-95 и приложениями к нему. Опытно-конструкторская работа раздела «Охрана окружающей среды» должна пройти Государственную экспертизу.
   2. Выхлопные трубы ДЭС должны устанавливаться на высоте, которая обеспечивает эффект рассеивания вредных веществ в атмосфере воздуха ниже предельно допустимых норм концентрации.
   3. Уровень шума на территории, непосредственно прилегающей к зоне жилой застройки не должен превышать 45 дБ (СН и ПII-12-77).
   4. Уровень шума на территории электростанции не должен превышать 85 дБ (СН и ПII-12-77).
   5. Параметры дымности отработавших газов дизеля по ГОСТ Р 51250.
   6. Параметры выбросов вредных веществ с отработавшими газами поГОСТР 51249-99.
   7. Предусмотреть стационарную установку замеров выхлопных газов.
3. **ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**
   1. Согласно ст. 8 Федерального закона № 116-ФЗ от 21 июля 1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» представить заключение экспертизы промышленной безопасности проектной документации, утвержденное Федеральным органом исполнительной власти, специально уполномоченным в области промышленной безопасности, или его территориальным органом.
4. **ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**
   1. Произвести индивидуально-комплексные ПНР всех объектов, систем, схем согласно требованиям нормативных документов (оформление актов и пр.)
   2. До ввода в эксплуатацию разработать и утвердить режимные карты на оборудование пусковых объектов. Приложить утвержденные карты технического обслуживания. Провести согласование пусковых объектов с надзорными органами.
5. **ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ И УПАКОВКЕ**
   1. Энергоблоки должны быть снабжены фирменной табличкой, укрепленной на видном месте. Табличка должна содержать следующие данные:

* товарный знак изготовителя;
* код по ОКП;
* обозначение блок – модуля;
* номинальная мощность;
* номинальное напряжение;
* частота тока;
* номер энергоблока;
* год выпуска;
* масса энергоблока (сухая);
* клеймо ОТК.
  1. Составные части энергоблока должны иметь маркировку в соответствии с ТУ на их поставку.
  2. Маркировка транспортной тары должна производиться в соответствии с ГОСТ 14192.
  3. Блок – модули энергоблока должны транспортироваться без упаковки, при этом должны быть приняты меры по обеспечению сохранности во время транспортировки.
  4. Запасные части и приспособления должны быть упакованы в ящики. Ящики должны быть установлены и закреплены для транспортировки внутри контейнера.

Консервация и упаковка элементов энергоблока должна соответствовать документации завода – изготовителя.

Детали и узлы, выступающие за пределы габаритов блок-модуля, должны демонтироваться и закрепляться внутри блок-контейнеров. Проемы и отверстия после демонтажа должны закрепляться крышками, фланцами, заглушками, исключающими возможность механического повреждения изделия и воздействия атмосферных осадков при транспортировке и хранении.

* 1. Эксплуатационная документация укладывается внутри блок – модулей.
  2. Двери и створки блок – модулей должны быть опломбированы.

1. **ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**
   1. Блок – модули, основное оборудование МЭК допускается без упаковки транспортировать:

* в крытых железнодорожных вагонах и контейнерах;
* автомобильным транспортом при безперегрузочных перевозках, при условии защиты их от атмосферных осадков.

При этом запасные части, инструменты и принадлежности поставляются упакованными в тару.

Шкафы управления и автоматики поставляются в таре завода – изготовителя комплектного устройства.

* 1. Условия транспортирования и хранения должны исключать механические повреждения основных и вспомогательных оборудований МЭК.
  2. Группа условий хранения блок – модулей – 2 (С) по ГОСТ 15150.
  3. Совместное хранение энергоблоков, запасных частей, инструмента и принадлежностей с химикатами, кислотами и щелочами воспрещается.
  4. Расконсервация блок – модулей и ввод ее в действие производится в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

1. **ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**
   1. Поставляемое оборудование (дизель-генераторы, ВЭУ, котлы) должны иметь сертификаты соответствия и лицензии на эксплуатацию на территории России согласно действующему Законодательству РФ.
   2. Гарантийный срок эксплуатации энергоблока должен составлять 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.
   3. Предусмотреть поставку расходных материалов и запчастей на техническое обслуживание в период действия гарантии.
   4. Комплектация технической документацией на блок-модуль, дизель-генераторной установки, ВЭУ, котлоагрегаты: паспорта, формуляры, паспорта на вспомогательные оборудование и приборы, техническое описание, инструкция по эксплуатации и ремонту, каталоги для заказа запасных частей должны быть в бумажном и электронном виде в 3-х экземплярах на русском языке.
2. **ПОРЯДОК ПРИЕМА И КОНТРОЛЯ ПОСТАВКИ**
   1. Каждый агрегат вместе со штатной системой автоматики и вспомогательным оборудованием подвергается комплексным приемо-сдаточным испытаниям на испытательном стенде завода-изготовителя по специальной программе, разработанной по ГОСТ 10448 и ГОСТ 26658.

Агрегаты поставляются комплектно, обеспечивают монтаж блоков и пуск их в эксплуатацию без разборки и ревизии. Наружные трубопроводы и электрические коммуникации, соединяющие блоки, сведены к минимуму и имеют простые соединения.