

Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и
тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Генерального директора -
директор по производству
и эксплуатации АЭС
ОАО «Концерн Росэнергоатом»


«___» _____ 2011 г. А.В. Шутиков

ИСХОДНЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на проектирование, изготовление и поставку передвижной дизель-генераторной
установки мощностью 2 МВт для АС (ПДГУ АС)

2011

ОАО «НИАЭП»
АРХИВНЫЙ ЭКЗ.
Инв. № 50675 %

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения	3
2	Нормативные ссылки	3
3	Требования назначения.....	4
4	Общие положения	4
5	Состав, конструкция и основные технические характеристики ПДГУ АС.....	5
6	Требования к собственным нуждам ПГДУ АС	6
7	Требования к топливу и маслу	7
8	Требования к системам ПДГУ АС.....	8
9	Требования надежности.....	10
10	Требования безопасности	10
11	Требования к технической документации ПДГУ АС	11
12	Гарантийные обязательства поставщика	12
13	Испытания	12
	Лист регистрации изменений	13

1 Область применения

1.1 Настоящие Исходные технические требования (ИТТ) распространяются на передвижные дизель-генераторные установки номинальной мощностью 2 МВт, являющиеся резервным источником аварийного электроснабжения потребителей систем, важных для безопасности (включая потребители систем безопасности), энергоблоков атомных станций (АС) при запроектных авариях.

1.2 С учетом настоящих технических требований осуществляется проектирование, изготовление и поставка передвижных дизель-генераторных установок номинальной мощностью 2 МВт для соответствующей АС ОАО «Концерн Росэнергоатом».

2 Нормативные ссылки

В настоящих ИТТ использованы требования и ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 183-74 Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия

ГОСТ 10150-88 Дизели стационарные, судовые, тепловозные и промышленные.

Технические требования.

ГОСТ 2.601-2006 ЕСКД. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.602-95 ЕСКД. Ремонтные документы (с изменением № 1 2000 г., изменением №2 2006г.)

ГОСТ 12337-84 Масла моторные для судовых дизельных двигателей. Технические условия.

ГОСТ 305-82 Топливо дизельное. Технические условия

НП-001-97 Общих положений обеспечения безопасности атомных станций

НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

ПНАЭ Г-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

СТО 1.1.1.01.0678-2007 Основные правила обеспечения эксплуатации АС

ППБ АС-95 Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций

ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации

РД ЭО 0052-00 Дизель-генераторные установки атомных станций. Общие технические требования

3 Требования назначений

3.1 Передвижная дизель-генераторная установка атомных станций является резервным источником аварийного электроснабжения потребителей систем, важных для безопасности (включая потребителей систем безопасности), энергоблоков АС при запроектных авариях, связанных с отказом в работе проектных систем аварийного энергоснабжения.

3.2 ПДГУ АС должна относиться к 4 классу безопасности по НП-001-97.

3.3 ПДГУ АС должна выдерживать землетрясение силой 7 баллов.

Проект ПДГУ АС должен содержать расчет на сейсмику с учетом размещения АС согласно требований ПН-031-01.

4 Общие положения

4.1 ПДГУ должна изготавливаться и поставляться организациями (предприятиями), имеющими соответствующие разрешительные документы для производства изделий электротехники и дизелестроения для АЭС.

4.2 Оборудование ПДГУ должно определяться исходя из конкретных условий применения и с учетом размещения соответствующей АС.

4.3. ПДГУ используется для электроснабжения оборудования одного энергоблока по проектным кабельным линиям путем подключения его дополнительными кабельными перемычками 6 кВ и 0,4 кВ переменного и 220 В постоянного тока.

4.4 Проектирование ПДГУ осуществляется поставщиком с привязкой подсоединения и других характеристик оборудования (конфигурации установки и ее систем, марок топлива и масла, допустимых значений по габаритам и массе изделия, электрическим параметрам, эксплуатации) для соответствующей АС ОАО «Концерн Росэнергоатом» с обязательным согласованием рабочего проекта ПДГУ/ с разработчиком проекта АС, для которой поставляется ПДГУ.

4.5 ПДГУ АС эксплуатируются в следующих режимах: режим ожидания (поддержание ПДГУ в постоянной готовности к передвижению к месту подключения нагрузки аварийного энергоблока АС, запуску, приему нагрузки и длительной работе на мощности), режим пуска, подключение нагрузки, режим работы на выделенную нагрузку.

4.6 ПДГУ АС должны быть рассчитаны на автономную работу на определенные проектом потребители АС без постоянного присутствия эксплуатационного персонала.

4.7 ПДГУ должна надежно работать при крене и дифференте до 10 градусов.

4.8 Должна быть предусмотрена работа ПДГУ параллельно с сетью или другими установками.

4.9 При нахождении ПДГУ в режиме ожидания эксплуатационный персонал производит периодические осмотры, проверки на работоспособность и техническое обслуживание (ремонт) оборудования ПДГУ.

4.10 Поставщик (разработчик) ПДГУ должен согласовать характеристики и технические решения по ПДГУ с разработчиком проекта ПДГУ для соответствующей АС.

5 Состав, конструкция и основные технические характеристики ПДГУ АС

5.1 В составе ПДГУ АС должны входить дизель-генератор с технологическими системами (топлива, масла, охлаждения, воздухозабора, выхлопа, регулирования частоты вращения); автоматическая система регулирования напряжения и возбуждения; защиты ДГУ (технологические и электрические); система подогрева масла, воды и воздуха; система контроля и управления (скомпонованные в контейнере, размещенном на трейлере) с силовыми кабелями с соответствующей длиной и разъемами для подсоединения к сети АС (6кВ, 0,4 кВ переменного тока, 220 В постоянного тока) для электроснабжения секций и оборудования систем, важных для безопасности.

Контейнер должен иметь специальные устройства (жалюзи, окна) для подачи воздуха для вентиляции и на горение в дизельный двигатель, которые должны открываться вручную только при пуске ПДГУ.

5.2 В составе ПДГУ АС должны быть предусмотрены распределительные устройства, в том числе для отбора мощности на собственные нужды ПДГУ при работе.

5.3 Компоновка оборудования должна обеспечивать минимальные размеры ПДГУ, при этом сохраняя удобство и безопасность эксплуатации ПДГУ.

5.4 ПДГУ АС должна надежно работать на номинальной и максимальной мощности (включая переходные процессы) в следующих условиях:

- температура наружного воздуха – от -50 °С до +50 °С (с учетом расположения АС);

- температура окружающего воздуха (в контейнере) – от +10 °С до +50 °С;

- относительная влажность – 98% при 25 ± 5 °С;

- предельная высота над уровнем моря – 1000 м.

5.5 ПДГУ АС должна сохранять работоспособность при условиях воздействия ударной волны до 0,5 бар в течение фазы сжатия до 1 с.

5.6 Конструкция и основные параметры ПДГУ.

5.6.1 Основной агрегат ПДГУ должен представлять собой приводной дизельный двигатель непосредственно соединенный через эластичную муфту с генератором, а также технологические системы, обеспечивающие их работоспособность.

5.6.2 Компоновка ПДГУ должна выполняться без использования дополнительных помещений.

5.6.3 Приводной дизельный двигатель:

Тип двигателя – четырехтактный с вертикальным или V-образным расположением цилиндров, с наддувом, с воздушным охлаждением, внутренний контур охлаждения – антифриз.

Частота вращения – не более 1500 об/мин.

5.6.4 Генератор:

Тип генератора – трехфазный, синхронный.

Номинальная мощность	2000 кВт
Напряжение	6,3 кВ
Частота	50 Гц
cos φ	0,8

5.7 ПДГУ должна обеспечивать:

- генерирование электрической энергии напряжением 6,3 кВ;

- преобразование напряжения 6,3 кВ в 0,4 кВ;

- преобразование напряжения 0,4 кВ в напряжение 220 В постоянного тока.

5.8 Разработчик ПДГУ должен установить максимальную мощность ПДГУ не менее 110% номинальной мощности с продолжительностью работы не менее 1 ч с

момента принятия нагрузки (повторение данного режима устанавливается разработчиком ПДГУ).

6 Требования к собственным нуждам ПДГУ АС

6.1 При работе по назначению ПДГУ должна быть автономной и не должна нуждаться в подводе внешних источников электроэнергии, пара и охлаждающей воды.

6.2 При нахождении ПДГУ в режиме ожидания питание оборудования ее собственных нужд должно быть обеспечено от секций АС. В режиме ожидания ПДГУ не должна требовать пар и горячую воду.

6.3 Потеря электроснабжения при пуске ПДГУ по назначению не должна приводить к потере ПДГУ своих функций.

6.4 Собственные нужды ПДГУ должны обеспечивать:

– подзарядку аккумуляторной батареи в режиме ожидания и работы по назначению через подзарядное устройство;

– обогрев контейнера (помещения) ПДГУ не ниже плюс 10-15 °С;

– пополнение расходного бака топлива, запаса масла от автоцистерны;

– вентиляцию контейнера;

– освещение (в том числе аварийное освещение).

6.5 ПДГУ должны быть оборудованы системами подогрева воздуха, охлаждающей воды для обеспечения его надежного пуска.

6.6. Питание цепей пуска, управления защиты, сигнализации и регулирования должно быть предусмотрено от аккумуляторной батареи напряжением 24 В.

6.7. Системы вентиляции и отопления ПДГУ должны разрабатываться с учетом технологических требований разработчика ПДГУ, абсолютных максимальных и минимальных температур, и соответствующей им влажности наружного воздуха с учетом района размещения АС для обеспечения надежного пуска, безопасной эксплуатации и параметров ПДГУ в режиме ожидания и работы, а также создания условий для эксплуатационного персонала.

7 Требования к топливу и маслу

7.1 Для работы ПДГУ должны использоваться недефицитные марки летнего или зимнего дизельного топлива по ГОСТ 305-82 в зависимости от климатических условий размещения АС и марки масла, выпускаемые российскими предприятиями. Предпочтение должно отдаваться маркам моторного масла, используемых на АС. (Для ДГУ систем аварийного электроснабжения АС, находящихся в эксплуатации на АС России, используется моторное масло М14 и М20 по ГОСТ 12337-84).

7.2 В инструкциях по эксплуатации должно быть указано несколько марок масел, заменяющих друг друга.

7.3 Запас дизельного топлива в расходном баке (расходных баках) должен обеспечивать работу ПДГУ на номинальной мощности в течение не менее 8 ч, и запас масла для работы в течение не менее 7 суток (168 ч).

7.4 Календарное время эксплуатации в режиме ожидания и максимальная наработка дизельного двигателя до замены масла, а также требования к качеству масла (браковочные показатели входного и эксплуатационного контроля), должны устанавливаться в технических условиях на поставку ПДГУ конкретного типа дифференцированно в зависимости от марки применяемого масла.

7.5 Должна обеспечиваться возможность пополнения топливного расходного бака топлива, бака масла, охлаждающей воды от автоцистерны. Пополнение топлива, масла должно осуществляться электрическими насосами ПДГУ, в том числе при работе по назначению.

7.6 Емкости для топлива должны изготавливаться из металла с нанесением антикоррозионного покрытия внутри и снаружи.

7.7 Расходный бак топлива должен быть оборудован спускным устройством для удаления отстоявшейся воды и грязи, а также наливным устройством с сетчатыми фильтрами и устройством по замеру уровня топлива.

7.8 Емкость запаса масла должна быть оборудована устройством для контроля уровня масла.

8 Требования к системам ПДГУ АС

8.1 Требования к дизелю и его системам

8.1.1 Пуск ПДГУ должен осуществляться персоналом с МЩУ ПДГУ от кнопки (ключа).

8.1.2 Система пуска ПДГУ должна быть электрической. Пуск ПДГУ должен обеспечиваться электрическим стартером, получающим питание от аккумуляторной батареи.

8.1.3 Система пуска ПДГУ должна обеспечивать не менее четырех последовательных пусков дизельного двигателя без пополнения энергией системы пуска.

8.1.4 В случае несостоявшегося пуска должны быть предусмотрены блокировки для предотвращения дальнейшего расхода энергии системы пуска.

8.1.5 В случае отказа аккумуляторной батареи пуск дизельного двигателя должен быть осуществлен от внешнего источника напряжение 24 В (автомобильного аккумулятора или генератора). Для этой цели должны быть предусмотрены в комплектации ПДГУ специальные кабели.

8.1.6 ПДГУ должна допускать работу на холостом ходу в течение не менее 1 ч с последующей надежной работой под нагрузкой.

8.1.7 Все соединения трубопроводов, кроме фланцевых, штуцерных и ниппельных в местах присоединения к оборудованию, должны быть сварными.

8.1.8 В системах ПДГУ должна применяться только стальная арматура и трубопроводы.

8.2 Требования к генераторам и его системам

8.2.1 Генератор ПДГУ АС должен соответствовать требованиям ГОСТ 183.

8.2.2 Генератор должен иметь систему автоматического регулирования напряжения. Система автоматического регулирования напряжения генератора при подключении максимальной нагрузки, вызывающей увеличение тока генератора до 150 % от номинального с $\cos\varphi=0,3-0,4$, не должна допускать снижения напряжения более, чем на 20 % от номинального напряжения в течение 2 с. Допускается снижение напряжения в пределах 40 % от номинального напряжения в течение 0,1 с.

8.2.3 Система автоматического регулирования напряжения должна обеспечить возбуждение генератора в процессе пуска до момента достижения номинальной частоты вращения.

8.2.4 Генератор должен допускать длительную работу при коэффициенте небаланса токов в фазах до 20 %, при условии, что ни в одной из фаз генератора ток не превысит номинального значения.

8.2.5 Генератор должен иметь характеристику, обеспечивающую:

- длительную устойчивую параллельную работу между генераторами одной серии, имеющими однотипные системы возбуждения и регулирования при отношении максимальной и минимальной мощностей генераторов не менее три к одному;

- длительную работу параллельно с сетью неограниченной мощности. Включение генераторов в работу параллельно с сетью должно осуществляться методом точной синхронизации (ручной или автоматической).

8.2.6 Генераторы напряжением 6,3 кВ должны обеспечить работу в сети с изолированной или частично заземленной нейтралью.

8.2.7 Должны быть установлены предельные нагрузки по току и их допустимое время воздействия без последствий для изоляции обмоток генератора.

8.2.8 ПДГУ из режима холостого хода должна обеспечивать пуск асинхронного короткозамкнутого электродвигателя с кратностью пускового тока не менее 7 и мощностью не менее 30 % от номинальной мощности ПДГУ.

8.2.9 Система охлаждения генератора посредством вентиляторов, установленных на валу ротора генератора.

8.3 Требования к автоматизации ПДГУ

8.3.1 Автоматизация ПДГУ по своему объему должна обеспечивать управление ДГУ при пуске, работе и остановке, в том числе:

- поддержание нормальной работы оборудования ПДГУ (в том числе без обслуживания и наблюдения 250 ч, без учета пополнения расходного бака топлива), в том числе: частоту вращения коленчатого вала с требуемой точностью; поддержание температуры и давления охлаждающей жидкости и масла; подзаряд аккумуляторной батареи;

- поддержание температуры в контейнере ПДГУ не ниже плюс 10-15 °С;

- пуску ПДГУ должна предшествовать автоматическая прокачка маслом до установленного давления (при наличии данного условия разработчика дизельного двигателя);

- должны быть предусмотрены:

- а) предварительная сигнализация и защиты (по частоте вращения коленвала, давлению масла, от многофазных замыканий в обмотке статора, внешних межфазных коротких замыканий);

- б) сигнализация о готовности ПДГУ принять нагрузку;

- в) сигнализация о заряде-разряде аккумуляторной батареи;

- остановка по команде дистанционно с МЩУ или непосредственно с дизельного двигателя;

- баки топлива, масла, воды должны быть оборудованы устройствами контроля (датчиками для сигнализации) минимального и максимального уровня жидкости.

Система автоматизации должна обеспечить пуск ПДГУ только при достижении установленной величины предпускового давления масла.

8.3.2 Указанные электрические и технологические защиты являются неотключаемыми и должны быть задействованы постоянно. Защиты ПДГУ должны быть обоснованы поставщиком (разработчиком ПДГУ).

9 Требования к надежности

9.1 Назначенный ресурс до технических обслуживаний, текущего, среднего и капитального ремонта должен быть установлен исходя из:

- нахождения ПДГУ в режиме ожидания, в часах;
- наработки ПДГУ под нагрузкой, в часах.

9.2 Надежность:

- средняя наработка на отказ – не менее 2000 ч;
- срок службы – не менее 40 лет в условиях АС.

10 Требования безопасности

10.1 Конструкция ПДГУ и комплексного оборудования должна обеспечивать безопасную эксплуатацию, а также:

- а) удобный доступ к агрегату и его частям во время технического обслуживания и ремонта;
- б) минимальное техническое обслуживание и ремонт;
- в) минимальный объем работ и операций по техническому обслуживанию (ремонту).

10.2 Расположение шкафов управления и защиты, контрольно измерительных приборов должно обеспечить безопасность эксплуатации ПДГУ.

10.3 Температура на поверхности тепловой изоляции дизеля должна быть не более 60 °С.

10.4 Все подвижные элементы должны иметь ограждения.

10.5 Дизельный двигатель должен быть снабжен механизмами для выключения двигателя в случае превышения предельно допустимой частоты вращения коленвала.

10.6 Сосуды и трубопроводы высокого давления должны быть снабжены предохранительными клапанами.

10.7 Электрическое оборудование и система управления должны быть выполнены таким образом, чтобы обеспечить безопасность и надежность в соответствии с ИТТ и требованиями Покупателя.

10.8 Участки пола и площадок под баки, насосы, хранящие и перекачивающие масло, топливо, должны быть герметичными и ограничены бортом высотой не менее 0,15 м. Под каждое вспомогательное оборудование следует предусматривать поддоны с высотой борта не менее 0,05 м.

Поддоны, участки перекрытий и площадок, ограниченные бортами, должны иметь защитные покрытия, стойкие против нефтепродуктов.

10.9 Должны быть предусмотрены трубопроводы аварийного слива и перелива из расходных баков топлива самотеком. Диаметр трубопровода перелива должен быть таким, чтобы обеспечивался перелив топлива с расходом, равным не менее 1,2 от производительности насоса.

Трубопровод аварийного слива должен иметь только одну задвижку, расположенную в удобном для обслуживания и безопасном при пожаре месте вне помещения баковой.

10.10 ПДГУ должна быть заземлена.

10.11 Разработчик ПДГУ должен обосновать взрывопожарную безопасность ПДГУ.

11 Требования к технической документации ПДГУ АС

11.1 С ПДГУ для АС должны поставляться эксплуатационные и ремонтные документы. Номенклатура и содержание эксплуатационных и ремонтных документов, поставляемой комплектно с ПДГУ, должна соответствовать ГОСТ 2.601-2006 и ГОСТ 2.602-95.

Номенклатура эксплуатационных и ремонтных документов должна быть согласована с заказчиком.

11.2 В комплект документов на ПДГУ должна входить следующая документация: паспорта (формуляры) на оборудование с указанием технических и конструктивных данных на изделия; технические описания, инструкции по эксплуатации; документация на техническое обслуживание (ремонт); инструкции по монтажу; технические условия на поставку, подтверждающие реализацию технических требований; габаритные и установочные чертежи оборудования; схемы технологических систем с указанием требуемых диаметров трубопроводов, тепломеханического контроля и схемы управления, регулирования, защиты, измерений и сигнализации; монтажные схемы и клеммники электрооборудования; виды панелей с размещением, перечнем и техническими параметрами установленной аппаратуры; программа приемо-сдаточных испытаний на предприятии-изготовителе и на АС; документация по обеспечению качества; данные по типу противокоррозионной защиты и срок защиты в условиях эксплуатации на АС.

11.3 Документы (паспорта, формуляры) должны содержать результаты испытаний оборудования на предприятии-изготовителе, а также результаты приемо-сдаточных испытаний на АС.

11.4 Инструкции по эксплуатации ПДГУ должны учитывать особенности эксплуатации оборудования ПДГУ на конкретных АС, в том числе: климатические условия, марки используемого топлива и масла, периодичность обслуживания с учетом специфики эксплуатации (режим ожидания, периодические опробования и режим работы на мощности по требованию).

11.5 Должны быть указаны минимально допустимый перечень физико-химических показателей входного и эксплуатационного контроля качества дизельного топлива для ПДГУ по ГОСТ 395-83 и масла по ГОСТ 12337-84.

11.6 В случае поставки импортного оборудования вся эксплуатационная и ремонтная документация, поставляемая с ПДГУ, должна быть на русском языке.

12 Гарантийные обязательства поставщика

12.1 Поставщик должен гарантировать качество и надежность работы поставляемого оборудования в течение не менее 3 лет при эксплуатации в режиме ожидания и периодическими пусками на АС.

13 Испытания ПДГУ

13.1 ПДГУ должна быть подвергнута испытаниям на предприятии-изготовителе и на территории АС.

13.2 Приемно-сдаточные испытания на площадке АС проводятся по специальной рабочей программе.

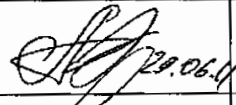

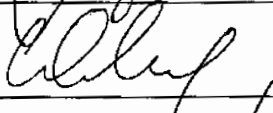
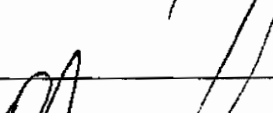
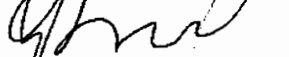
13.3 Периодические проверки работоспособности ПДГУ проводятся в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя и технической документацией АС.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Лист согласования

Исходных технических требований на проектирование, изготовление и поставку передвижных дизель-генераторных установок для АЭС мощностью 2 МВт

Первый заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС		О.Г. Черников
Заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС - директор Департамента инженерной поддержки		Н.Н. Давиденко
Директор департамента эксплуатации АЭС с реакторами ВВЭР		Ю.М. Марков
Директор департамента управления закупками		А.В. Баитов
Первый заместитель Генерального директора ОАО «ВНИИАЭС»		Ю.Н. Филимонцев

